

Российская академия наук

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ ИМ. С.Л. СОБОЛЕВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

(ИМ СО РАН)

УДК 330.4, 519.86

№ госрегистрации 01201064559

Инв.№ 5217/2012

УТВЕРЖДАЮ

Директор
член-корреспондент РАН

_____ Гончаров С.С.

«19» октября 2012 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

В рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры
инновационной России» на 2009-2013 годы

Шифр заявки «2010-1.1-302-123-042»

Государственный контракт от 15 сентября 2010 г. № 14.740.11.0219

по теме:

ПОЛИСТРУКТУРНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ИННОВАЦИОННОЙ
ЭКОНОМИКИ
(итоговый)

Наименование этапа: «Этап 5»

Руководитель НИР,
член-корреспондент РАН

В.И. Суслов

подпись, дата

Новосибирск 2012

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Рук. темы, зам. директора ИЭОПП СО РАН, член-корр. РАН	_____	В.И. Суслов (Введение, Заключение)
Отв. исполнитель темы, исп. директор НОЦ, д.т.н. заместитель директора ИМ СО РАН, д.ф.-м.н.	_____	С.М. Лавлинский (Реферат, Приложения А-Б)
зав. отделом ИЭОПП СО РАН д.э.н.	_____	Береснев В.Л. (раздел 1.3)
	_____	Суспицин С.А. (раздел 1.2)
проф. НГУ, д.э.н.	_____	Баранов А.О. (раздел 1.5)
проф. НГУ, д.э.н.	_____	Кравченко Н.А. (раздел 1.1)
проф. НГУ, д.э.н.	_____	Юсупова А.Т. (раздел 1.1)
зав. кафедрой НГУ, к.т.н.	_____	Кузнецова С.А. (раздел 1.1)
доц. НГУ, к.э.н.	_____	Береснева А.В. (раздел 1.1)
доц. НГУ, к.э.н.	_____	Ибрагимов Н.М. (раздел 1.5)
с.н.с. ИМ СО РАН, к.ф.-м.н.	_____	Плясунов А.В. (раздел 1.3)
в.н.с. ИМ СО РАН, д.ф.-м.н.	_____	Кочетов Ю.А. (раздел 1.3)
с.н.с. ИМ СО РАН, к.ф.-м.н.	_____	Фрид А.Э. (раздел 1.3)
н.с. ИМ СО РАН, к.ф.-м.н.	_____	Алексеева Е.В. (раздел 1.3)
м.н.с. ИМ СО РАН, к.ф.-м.н.	_____	Замбалаева Д.Ж. (раздел 1.1)
м.н.с. ИЭОПП СО РАН, к.э.н.	_____	Бобылев Г.В. (раздел 1.4)

м.н.с. ИЭОПП СО РАН	_____	Коледа А.В. (раздел 1.2)
студент ФИТ НГУ	_____	Хандеев В.И. (раздел 1.2)
аспирант НГУ	_____	Валюженич А.А. (раздел 1.1)
аспирант НГУ	_____	Халимова С.Р. (раздел 1.1)
аспирант НГУ	_____	Анохин Р.Н. (раздел 1.1)
аспирант НГУ	_____	Фурсенко Н.О. (раздел 1.1)
аспирант ИЭОПП СО РАН	_____	Семыкина И.О. (раздел 1.2)
аспирант ИЭОПП СО РАН	_____	Доможиров Д.А. (раздел 1.4)
аспирант ИЭОПП СО РАН	_____	Неустроев Д.О. (раздел 1.4)
аспирант ИМ СО РАН	_____	Давыдов И. А. (раздел 1.3)
аспирант ИМ СО РАН	_____	Мельников А.А. (раздел 1.3)
аспирант НГУ	_____	Панин А.А. (раздел 1.3)
студент ФИТ НГУ	_____	Сотникова Е.В. (раздел 1.1)
студент ФИТ НГУ	_____	Паршина О.Г. (раздел 1.1)
студент ММФ НГУ	_____	Семина Ю.Д. (раздел 1.1)
ассистент НГУ	_____	Кононова П. А. (раздел 1.3)
Нормоконтролер	_____	Кравченко С.В.

РЕФЕРАТ

Отчет 96 с., 1 ч., 10 рис., 15 табл., 55 источников, 2 прил.

Ключевые слова: СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ, ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ РФ, ПРИКЛАДНЫЕ МОДЕЛИ МНОГОРЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ, ИНДИКАТОРЫ ИННОВАЦИЙ, МОДЕЛИ КОНКУРЕНТНОЙ БОРЬБЫ, МЕТОДЫ ЛОКАЛЬНОГО ПОИСКА

Основным объектом исследования являются инновационные процессы на микро-, мезо- и макроуровнях.

Цель работы – создание инструментария анализа и управления инновациями, адекватного специфике структуры российской экономики; уровню развития науки, образования и технологий, социальным и культурным паттернам взаимодействий участников инновационных процессов.

В процессе работ использовались классические методы математико-экономического исследования, такие как методы оптимизации и дискретного анализа, макроэкономическое моделирование, модели прогнозирования, аппарат кооперативных игр.

В результате фундаментальных исследований 5 этапа получены новые результаты мирового уровня.

1. Получены эмпирические оценки влияния таких характеристик как степень, качество ресурсного обеспечения региона и степень горизонтального взаимодействия в секторе создания знаний на создание инноваций в РФ.

2. Исследованы следующие гипотезы:

- число инновационных идей созданных и используемых в регионе положительно зависит от уровня человеческого капитала в научно-исследовательском секторе;
- между регионами существуют положительные экстерналии от научно-исследовательской деятельности;
- человеческий капитал определяет эффективность создания инновационных идей.

3. Разработана методика оценки влияния инноваций на экономику (макроэкономический подход). В рамках методики комплексной количественной оценки инновационного потенциала предложена система показателей, основанная на методологическом стандарте СНС-93, которая позволяет оценить учёт прямых и косвенных эффектов вклад отраслей, производящих научно-техническую продукцию и услуги в создание ВВП.

4. Построены системные оценки влияния пакетов слабоструктурированных инвестиционных предложений на территориальную структуру макрорегиона (на примере Сибири).

5. Получены оценки мультипликативного воздействия на структуру экономики региона точек роста в нем (на примере Новосибирской области и Новосибирска).

6. Сформулированы подходы к оценке влияния освоения нефтегазовых ресурсов Восточной Сибири на производственную и территориальную структуру макрорегиона.

7. Для задачи максимизации псевдобулевых функций разработан новый метод, использующий так называемые обобщенные окрестности. Использование обобщенных окрестностей позволяет усилить требования к отыскиваемому приближенному решению. Оно должно быть не только локально-оптимальным, но еще и наилучшим в сравнении с другими локально-оптимальными решениями, окружающими данное решение.

8. Разработана интегрированная схема применения различных инструментов структурного анализа инновационных процессов, основанная на концепции инновационных систем.

Степень внедрения – результаты внедрены в образовательный процесс Новосибирского государственного университета и используются при чтении таких курсов лекций, как «Инновационный менеджмент», «Теория отраслевых рынков», «Математические методы в экономике», «Региональная экономика», «Методы оптимизации», «Теория принятия решений».

Полученные результаты фундаментального характера, прежде всего, являются вкладом в общую математико-экономическую теорию инновационных процессов. Результаты исследований могут быть использованы в сфере экономической теории и практики, связанной с управлением инновациями на региональном и народнохозяйственном уровнях.

Эффективность и значимость работ, помимо чисто научных результатов, заключается в подготовке молодых ученых, непосредственно участвовавших в работах наряду с признанными специалистами, и способствуют закреплению в сфере науки и образования научных и научно-педагогических кадров.

В результате реализации проекта на протяжении всех пяти этапов авторами сформирован эффективный инструментарий анализа и управления в сфере инновационной экономики, использующего новые подходы и постановки ключевых задач.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ИМ СО РАН - Институт математики Сибирского отделения Российской академии наук.

ИЭОПП СО РАН - Институт экономики и организации промышленного производства
Сибирского отделения Российской академии наук.

НГУ – Новосибирский государственный университет.

НОЦ – научно-образовательный центр.

ММФ – механико-математический факультет.

ФИТ – факультет информационных технологий.

ГУ ВШЭ – Государственный университет Высшая школа экономики.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	8
	ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	
1	Этап 5, фундаментальные исследования	10
1.1	Разработка интегрированной схемы применения инструментов структурного анализа инновационных процессов и ее апробация на примере Новосибирского научного центра	11
1.2	Проведение и анализ серий прикладных расчетов, оценка трансформаций пространственной структуры РФ на период до 2030г в рамках сценарных условий модернизации экономики РФ	29
1.2.1	Оценка трансформаций пространственной структуры РФ на период до 2030г в рамках сценарных условий модернизации экономики РФ	29
1.2.2	Предпроектные обоснования региональных инвестиционных инициатив	36
1.2.3	Оценка региональных социально-экономических эффектов при реализации нефтегазовых проектов Восточной Сибири	49
1.3	Разработка алгоритмов локального поиска приближенных решений задач двухуровневого программирования, связанных с моделями конкурентной борьбы. Проведение численных экспериментов	54
1.3.1	Обобщенная окрестность	55
1.3.2	Алгоритм локального поиска по обобщенной окрестности	56
1.4	Разработка концепции модельно-методического комплекса анализа инновационных процессов в больших экономических системах	61
1.4.1	Эмпирический анализ характеристик региональных инновационных систем	61
1.4.2	Влияние инноваций на экономику (макроэкономический подход)	77
1.5	Разработка программы внедрения результатов НИР в образовательный процесс	82
2	Показатели	85
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	88
	ПРИЛОЖЕНИЯ	
	Приложение А. Список публикаций исполнителей	92
	Приложение Б. Список сделанных исполнителями докладов	95

ВВЕДЕНИЕ

Создание и развитие инновационного бизнеса в разных странах сталкивается с похожими проблемами, среди которых недостаточный уровень финансирования инновационной деятельности из-за высокого уровня неопределенности ожидаемых результатов коммерциализации, низкий уровень взаимодействия между отдельными участниками инновационной системы, низкий уровень инновационной активности малого и среднего бизнеса, недостаточная согласованность и координация различных мер государственной и региональной политики и так далее.

Большинство перечисленных проблем взаимосвязаны, и, как утверждает теория инноваций и доказывает успешная инновационная практика, для их решения необходимы не «точечные», а системные подходы. Именно поэтому главным мировым трендом за последние 20 лет стала поддержка создания и развития национальных и региональных инновационных систем. Принцип формирования инновационных систем – это достижение устойчивых и взаимовыгодных взаимодействий между основными участниками системы: государством, бизнесом и научно-образовательной сферой.

Для понимания того, как наиболее эффективно должны быть сконструированы инновационные системы, необходимо сформировать адекватный инструментарий анализа и оценки инновационных возможностей основных агентов экономики и степени их реализуемости в существующих условиях. Здесь важны специфика структуры экономики; уровень развития науки, образования и технологий, институциональное устройство; социальные и культурные паттерны взаимодействий участников инновационных процессов.

Сегодня исследования в области экономики инноваций в целом в большей степени ориентированы на выявление наиболее актуальных проблем, в то время как варианты, способы, методы, инструменты и пути их решения пока не получили полного представления в научных разработках. В рамках НИР предполагается создание модельно-методического инструментария анализа инновационных процессов, позволяющего принципиально изменить положение дел с этой проблематикой.

Запланированные исследования 5 этапа завершают построение такого инструментария в рамках всей НИР. В ходе работ предполагается разработать интегрированную схему применения инструментов структурного анализа инновационных процессов и разработать концепцию модельно-методического комплекса анализа инновационных процессов в больших экономических системах. Эти результаты позволяют построить набор базовых инструментов анализа инновационных процессов на микро-, мезо- и макроуровнях и тем

самым подвести корректную модельно-методическую базу под предлагаемый авторами подход к управлению инновациями.

Завершающий характер итогового отчета подчеркивает раздел, посвященный внедрению полученных результатов в образовательный процесс. Результаты выполнения проекта вошли в новые лекции читаемых в НГУ учебных курсов бакалавриата и магистратуры, а также спецкурсы, читаемые на факультетах.

1. Этап 5, фундаментальные исследования

В рамках работ пятого этапа НИР исследован ряд проблем моделирования и анализа инновационных процессов.

Важная роль в работах 5 этапа отведена разработке интегрированной схемы применения инструментов структурного анализа инновационных процессов и ее апробация на примере Новосибирского научного центра. В ее рамках инновационное развитие рассматривается как стратегический приоритет, основа устойчивой конкурентоспособности, а во главу угла ставится поддержка партнерств между различными участниками инновационной системы (государство – университеты; университеты – бизнес, крупный бизнес – малые и средние предприятия и более сложные структуры, «тройная спираль» и т.д.) и интеграция ресурсов развития, объединение усилий государственного, частного и общественного секторов, «переход к широкой партнерской сети».

Значительная часть работ этапа посвящена разработке концепции модельно-методического комплекса анализа инновационных процессов в больших экономических системах, конструктивно определяющей особенности предлагаемого подхода. Ее идеологический посыл используется в анализе серий прикладных расчетов, посвященных оценке трансформаций пространственной структуры РФ на период до 2030г в рамках сценарных условий модернизации экономики РФ.

В теоретическом секторе работ этапа – разработка алгоритмов локального поиска приближенных решений задач двухуровневого программирования, связанных с моделями конкурентной борьбы. Здесь получены новые результаты, имеющие практическое и теоретическое значение.

В отчете приведено описание работ по пунктам календарного плана в соответствии с техническим заданием.

1.1. Разработка интегрированной схемы применения инструментов структурного анализа инновационных процессов и ее апробация на примере Новосибирского научного центра

Поддержка создания и развития инновационного бизнеса в настоящее время является одним из приоритетов национальной политики в области науки и технологии в большинстве развитых и развивающихся государств. Инновационный бизнес считается основой национальной конкурентоспособности, главным источником высокой добавленной стоимости, создателем новых квалифицированных рабочих мест, и т.д.

Как показывает накопленный мировой опыт, создание и развитие инновационного бизнеса в разных странах сталкивается с похожими проблемами, среди которых недостаточный уровень финансирования инновационной деятельности из-за высокого уровня неопределенности ожидаемых результатов коммерциализации, низкий уровень взаимодействия между отдельными участниками инновационной системы, низкий уровень инновационной активности малого и среднего бизнеса, недостаточная согласованность и координация различных мер государственной и региональной политики и так далее.

Большинство перечисленных проблем взаимосвязаны, и, как утверждает теория инноваций и доказывает успешная инновационная практика, для их решения необходимы не «точечные», а системные подходы. Именно поэтому главным мировым трендом за последние 20 лет стала поддержка создания и развития национальных и региональных инновационных систем. Принцип формирования инновационных систем – это достижение устойчивых и взаимовыгодных взаимодействий между основными участниками системы: государством, бизнесом и научно-образовательной сферой. В «тройной спирали» Г.Ицковица используется триада власть – бизнес – университеты, что соответствует американской системе, в которой именно ведущие университеты являются центрами исследований – источниками новых научных знаний.

Национальная специфика инновационных систем проявляется в особенностях структурной организации инновационных процессов, в определенном разнообразии распределения отдельных функций и ролей между участниками, распределением ресурсов и затрат между стадиями инновационного цикла и между участниками, в различных формах взаимодействия между ними.

Структурный анализ направлен прежде всего на исследование статических характеристик системы путем выделения в ней подсистем и элементов различного уровня и определения отношений и связей между ними.

В целях настоящей работы объектами структурного анализа являются различные варианты формируемых взаимодействий между выделенными элементами инновационной системы, позволяющие всесторонне оценить ее свойства.

К основным показателям исследуемых структур были отнесены:

1. множество выделенных элементов, отношений и связей;
2. характеристики элементов и связей;
3. обобщенные показатели результативности взаимодействий структурных элементов инновационной системы.

В качестве элементов инновационной системы регионального уровня рассматривались: организации и учреждения науки и образования, которые выступают в качестве источника новых знаний и одного из значимых источников наукоемких инноваций; инновационно-активные компании различного размера (малые, средние и крупные), которые играют главную роль в инновационном развитии; организации инфраструктуры, способствующие инновационной деятельности; государственные структуры и организации, оказывающие регулирующее влияние на инновационную деятельность, такие как различные центры стандартизации, сертификации, патентования, регистрирующие органы и прочие.

Для учета региональных и отраслевых особенностей инновационных процессов была выполнена бизнес - диагностика и проведены углубленные сфокусированные исследования нескольких компаний высокотехнологичного бизнеса, работающих в следующих отраслях экономической деятельности:

- информационно-коммуникационные технологии
- приборостроение
- биотехнологии (фармацевтика)
- энергетика.

Выбор данных компаний определялся следующими факторами: направления их деятельности совпадают с инновационными приоритетами развития Российской Федерации; их специализация соответствует региональным приоритетам инновационного развития; эти компании могут выступать локальными центрами концентрации деятельности, формируя структуры кластерного типа. Безусловно, одним из неперенных условий было и согласие руководителей данных инновационных компаний на сотрудничество в нашем исследовании.

Для характеристики связей между элементами использовались достаточно стандартные распространенные характеристики направленности, значимости (силы) и периодичности осуществления взаимодействий. Значимость связей оценивалась количественно по шкале от 0 (незначимое взаимодействие) до 5 (наиболее важное взаимодействие). Оценивался также характер связей: формальный, закрепленный в форме контрактов, договоров или других

юридически оформленных документов, и неформальный, не имеющий документального оформления.

Результативность взаимодействий оценивалась косвенными способами, была предпринята попытка оценить влияние степени развитости взаимодействий на уровень конкурентоспособности компаний, а также взаимосвязь вовлеченности в партнерские сети с инновационной активностью компаний.

Для того, чтобы попытаться оценить динамические характеристики инновационной системы на региональном уровне, были исследованы перспективы развития инновационных процессов и предложены рекомендации по направлениям государственной поддержки инновационного бизнеса.

Разработанная в рамках данного проекта Интегрированная схема применения различных инструментов структурного анализа инновационных процессов основана на концепции инновационных систем, что предполагает:

1. выделение нескольких уровней анализа (микро- и мезо-);
2. учет отраслевых и региональных особенностей развития инновационных процессов;
3. разработку специализированного инструментария, адекватного возможностям оценки и информационному наполнению отдельного уровня системы;
4. исследование структуры и функциональных возможностей организаций мезо-уровня инновационной системы (в данном проекте выполнено исследование развития технопарков как структурной формы кооперации и координации инновационной деятельности).

Для осуществления структурного анализа были использованы (и подтвердили свою работоспособность) следующие инструменты:

- стратегического анализа компании;
- анализа структуры взаимодействий компании с другими акторами инновационной системы (анализ внешних взаимодействий);
- анализ различных типов и форм партнерских взаимодействий, в том числе взаимодействий интеграционного типа, кластерных и сетевых;
- анализ ассоциативных связей компаний.

Систематизация инструментов структурного анализа реализации инновационных процессов в разрезе выделенных уровней представлена ниже в таблице.

Таблица 1. – Инструменты структурного анализа реализации инновационных процессов.

Уровень анализа	Методы исследования	Предлагаемый инструментарий	Результаты использования
<i>Индивидуальный уровень</i>			
	Углубленное интервью с заинтересованным участником (руководитель, партнер, др.)	Разработан план углубленного интервью	Выделены основные факторы, влияющие на формирование партнерских взаимодействий
<i>Микроуровень</i>			
Малый бизнес	Обследование инновационных компаний	Разработана анкета с выделением блока партнерских взаимодействий компаний	Получена оценка направленности и силы связей между отдельными участниками инновационных процессов
<i>Мезоуровень</i>			
Технопарки	Сравнительные исследования	Бенчмаркинг мирового опыта	Обобщен мировой опыт создания и функционирования технопарковых структур и показаны эффекты интеграции
Бизнес-ассоциации (БА)	Обследование инновационных компаний (с целью выявления отношения руководителей к БА)	Анкета, план интервью, схема описания БА, кейс стадии, эконометрические методы	Выявлены способы формирования БА инновационных компаний, показана значимость БА в условиях нестабильной внешней среды;

Результаты

1. На основе сравнительного анализа мирового опыта создания зон и территорий инновационного развития продемонстрированы возможности и эффекты интеграционных взаимодействий различных участников региональных инновационных систем.

2. Разработаны структурные схемы партнерских взаимодействий по отдельным компаниям – инновационным лидерам с использованием углубленных интервью и методологии структурного анализа. Примеры схем, отражающих отраслевые и региональные особенности, представлены ниже.

3. На основе анализа результатов пилотного обследования малого инновационного бизнеса продемонстрировано влияние партнерских взаимодействий на устойчивую конкурентоспособность и инновационную активность компаний.

Результат 1. *Мировой опыт создания территорий инновационного развития: возможности и эффекты интеграционных взаимодействий.*

Инфраструктура инновационной деятельности многоаспектна, она включает производственно-технологическую, финансовую, информационную, кадровую, консалтинговую, нормативно-правовую и другие инфраструктурные составляющие.

Важнейшим направлением создания инновационной инфраструктуры является формирование инновационных центров, научных и технологических парков и инкубаторов¹, благодаря которым осуществляется стратегия стимулирования роста, сводящая воедино элементы промышленной, региональной и инновационной политики.

По данным Международной Ассоциации Научных Парков (IASP), объединяющей 268 ассоциативных членов (научных и технологических парков) из 64 стран, в мире замедляется тенденция роста числа технопарков. Специализированные парки (они составляют 18,4% среди всех технопарков) концентрируются на деятельности в области одной или нескольких технологий. Частично специализированные парки (34,5%) осуществляют деятельность в области приоритетной технологии (или нескольких), но присутствуют также предприятия и организации из других секторов. Технопарки общего направления (47,1%) не выделяют каких-то приоритетных технологических направлений. Однако вне зависимости от специализации, все технопарки осуществляют отбор компаний - будущих резидентов в соответствии со своими требованиями.

¹ Термином научно-технический парк обозначают любой вид высокотехнологичного кластера, в частности, технополис, научный парк, наукоград, киберпарк, высокотехнологичный промышленный парк, инновационный центр, R&D парк, университетский исследовательский парк, технологический инкубатор, технопарк и так далее. Различные организации по-разному определяют, что такое научно-технологический парк.

Большинство технопарков (54,6 % среди всех технопарков) находятся в общественной собственности (государственной), особенно это типично для «молодых» технопарков. В то же время отмечается увеличение участия частного сектора (он составляет 16%), преимущественно в форме государственно-частного партнерства. К смешанной форме собственности принадлежит 29,4% технопарков.

США является пионером в развитии технопарковых структур, которые появились в стране более полувека назад. На сегодняшний день США лидирует по количеству научных парков. В стране функционирует более 160 научных парков. Большинство технопарков расположено недалеко от небольших городов с населением меньше 500 тыс. человек, имеет площадь менее 45 га и управляется университетом или аффилированным партнерством. На территории научных парков находится от 6 до 16 зданий, в которых снимают офисы 15 – 45 арендаторов. В среднем в парке работает менее 750 человек. Финансовые показатели технопарков как структур невелики: бюджет половины из них не превышает 300 тыс. долларов.

В Европе научные парки появились в начале 70-х годов. По своей внутренней организации эти парки повторяли раннюю модель научного парка США. Сегодня по оценкам в Европе функционирует свыше 300 подобных структур, развивающих различные модели бизнеса. Степень участия государства в их создании и развитии выше, чем в США. Такие проекты в Европе рассматриваются еще и как социальные, создающие новые рабочие места. Кроме того, характерная черта европейских технопарков – наличие нескольких учредителей: это усложняет механизм управления, но эффективно с точки зрения доступа к финансированию.

При всем многообразии созданных моделей важной наблюдаемой особенностью являлось наличие в научных парках зданий, предназначенных для размещения в них малых фирм. Наличие таких зданий создало основу для формирования сферы коллективных услуг как фактора развития малых и средних компаний. Таким образом, европейская модель научного парка, как правило, строится на базе единого здания для десятков фирм. Сам парк является самостоятельным предприятием, имеющим не менее трех учредителей: университет или ведущий НИИ (научная поддержка), региональная администрация (земля, инфраструктура), агентство по развитию территории или организация, предоставляющая гранты и выделяющая здания. Инновационные фирмы научного парка, постепенно поднимая своими субподрядами технологический уровень предприятий региона, способствуют созданию мощной региональной производственной инфраструктуры, нацеленной на перестройку всей региональной промышленности на базе новых технологий.

В 90-е годы технопарки из индустриально развитых государств шагнули в развивающиеся страны - Бразилию, Индию, Китай и многие другие молодые национальные государства. При этом, если базой для развития европейских и американских инновационных центров стала собственная развитая фундаментальная наука и инженерные школы, то в Азии (за исключением Японии) их не было. В процессе догоняющей модернизации азиатские страны сформировали две различные группы моделей развития инновационных центров, которые условно можно назвать японской (также используется в Китае и Корее) и тайваньской (также используется в Гонконге и Сингапуре). Главное отличие заключается в том, какую роль в них играют государство и иностранный капитал.

Роль государства как активного участника инновационного процесса заключается в создании условий для возникновения и коммерческой реализации собственных оригинальных технологий. На практическом уровне это означает:

- формирование креативной среды посредством финансирования развития национальной науки, академических и образовательных институтов;
- обеспечение окупаемости новых разработок посредством протекционизма в ключевых отраслях и ограничения доступа иностранных компаний к государственным контрактам;
- создание фискальных и иных стимулов для привлечения инвестиций и снижение рисков привлечения средств в разработку инновационных технологий.

Использование фискальных стимулов находится в непосредственной связи с масштабами экономики. Для относительно крупных стран риски, сопряженные с использованием этих стимулов, особенно в части администрирования и контроля, намного выше, чем для небольших стран. Поэтому в Японии, Китае и Корее такие схемы вводились либо точечно, либо на непродолжительное время. Гонконг, тоже не предоставляющий практически никаких льгот инновационным компаниям, – регион с одним из самых низких уровней налогообложения в мире, поэтому там использование данного инструмента в принципе не имеет особого смысла. Напротив, Сингапур и Тайвань активно применяют налоговые стимулы для компенсации дефицита инновационных проектов, обусловленного низким уровнем развития научной среды и узостью внутреннего рынка. Ставка в этих странах сделана на привлечение иностранных ученых, инженеров и предпринимателей, поэтому не случайно там очень высокий уровень финансирования НИОКР зарубежными компаниями. Но иного выбора у них, по сути, и нет.

Привлечение иностранных компаний для проведения НИОКР – очень рискованная политика, поскольку передача самых передовых технологий – вопрос не только и не столько бизнеса, сколько политики. В мировой практике этот тренд появился относительно недавно,

в начале 2000-х, поэтому в Японии и Корее, начавших формирование НИС намного раньше, он заметного развития не получил. Зато широко используется в Сингапуре, Гонконге и отчасти на Тайване, в странах в настоящее время лишь формирующих национальные инновационные системы.

Государственная политика Китая в области науки и высоких технологий достаточно прогрессивна и использует все методы для стимулирования развития наукоемких производств в стране. В 1988 году был создан первый технопарк «Пекинская экспериментальная зона развития новых технологий в районе Хай Дань». Сейчас в Китае имеется более 120 зон, где ускоренными темпами развиваются технологии различного уровня сложности. Уникальность ситуации в Китае состоит в том, что привлечение иностранных компаний и специалистов выстроено в основном либо за счет китайской диаспоры, либо репатриации или экспансии бизнесов граждан КНР, бывших студентов, учившихся и работавших за рубежом. С учетом этого мощного фактора доля действительно иностранных компаний и специалистов, ведущих НИОКР в Китае, вполне сопоставима с показателями Японии и Кореи.

Итак, инновационные центры различных регионов мира (США, Европы, Азии), играя все более важную роль в НИС, существенно различаются по целому ряду важнейших параметров:

- целям создания и степени участия государства в их развитии
- формам собственности и источникам финансирования
- широте (отраслевые / универсальные) и масштабу деятельности
- структуре и спектру предоставляемых услуг
- расположению (в городах или «зеленых» зонах)
- формам сотрудничества с университетами
- другое.

Одной из основных целей технопарков, различных инновационных центров является создание инфраструктуры инновационной деятельности. Инновационная инфраструктура включает широкий круг сервисов, необходимых участникам технопарка (обучение, консалтинг, финансирование и так далее), в данном разделе мы рассматриваем только технологическую инфраструктуру. Технологическую инфраструктуру можно разделить на два направления: общую, относящуюся ко всем объектам и участникам технопарка, и специализированную, отражающую особые потребности отдельных участников, прежде всего – наукоемких компаний.

Опыт успешных технопарков демонстрирует, что их инфраструктура и предоставляемый набор услуг в первую очередь должны быть ориентированы на малые

технологические предприятия. Большинство экспертов говорят о желательности размещения в стенах технопарков лабораторий университетов и других центров НИР, которые должны быть доступны для инновационных компаний – резидентов технопарков. Более того, для ряда успешных технопарков наличие в их стенах сильных университетских исследовательских лабораторий является одним из основных конкурентных преимуществ. Часть технопарков заключает договоры с научными центрами о доступе клиентов технопарков к исследовательской инфраструктуре центров.

Наконец, важной функцией технопарка является создание комфортных условий для общения. По этой причине желательно объединять под одной крышей компании, находящиеся на разных стадиях развития (например, размещать в одном технопарке как малые инновационные предприятия, так и подразделения крупных корпораций), а также лаборатории университетов и центры НИОКР крупных компаний.

В силу многообразия форм, целей и условий создания и ролей этих структур в региональных и национальных инновационных экосистемах вопрос об оценке результативности и эффективности действующих инновационных центров является сложным и дискуссионным.

По данным IASP главным критерием оценки эффективности деятельности технопарков со стороны властей в мировой практике является «количество созданных рабочих мест». Важными критериями оценки признаются также такие показатели как «количество созданных новых компаний» и «число компаний, вовлеченных в технопарк». В некоторых случаях эффективность деятельности технопарковых структур оценивается по критерию коммерциализации лицензий и патентов, а также отзывам о работе технопарка в средствах массовой информации.

Результат 2. *Примеры структурных схем партнерских взаимодействий инновационных компаний - лидеров.*

Компания «Опто» специализируется на создании высокотехнологичного оборудования для спектрального анализа порошков, металлов и сплавов. Уникальность и качество выпускаемых компанией приборов базируются на использовании новейших достижений и оригинальных авторских разработок. В настоящее время продукты компании эффективно применяются в лабораториях предприятий атомной промышленности, автомобильной, авиационной, в криминалистике, геологии, на предприятиях машиностроения, цветной и черной металлургии.

Компания была создана около 20 лет назад. По инициативе руководства СО РАН был организован временный творческий коллектив, состоящий из молодых исследователей из

разных академических институтов, для создания и продвижения аналитических приборов, основанных на научных разработках. Главным мотивом было обеспечить научно-исследовательские институты современным аналитическим оборудованием. Важнейшее значение для становления и развития Компании на всех этапах жизненного цикла имело выстраивание эффективной системы взаимодействий с различными заинтересованными сторонами, причем не только с поставщиками и потребителями, но и с широким кругом российских и зарубежных предприятий в сфере разработок, организации производства и инжиниринга. Например, заказы на производство отдельных блоков размещаются на производственных мощностях местного электромеханического завода, оптика производится в Казани, кремниевые пластины в Германии.

Использование Компанией новых принципов организационного проектирования - концепции «нечетких границ», подразумевающей сочетание традиционной организационной структуры (линейно-функциональной) с элементами виртуальной организации, позволяет привлекать различных специалистов на формальной (контрактной) и неформальной основе, достигая объединения усилий специалистов высокого класса в различных областях электроники, оптики и оптоэлектроники. В результате такого сотрудничества была создана серия приборов нового поколения, причем непосредственный контакт с научными учреждениями СОРАН, а также применение приборов в реальных заводских условиях явились катализатором их постоянного совершенствования.

На промышленных рынках сложной высокотехнологичной продукции, где одним из важнейших факторов успеха является предлагаемый производителем уровень сервиса, конкурентные возможности компании в значительной мере зависят от ее способности к выстраиванию долгосрочных партнерских отношений с потребителями. Кроме того, специалисты, играющие «первую скрипку» при принятии решений о закупке, как правило, тесно общаются друг с другом и являются «рекламными агентами» для потенциальных будущих клиентов, что усиливает значение таких факторов, как особенности корпоративной культуры компании-покупателя, межличностные отношения, индивидуальные особенности личности.

В результате предпринятых многолетних усилий наработанные связи компании со своими контрагентами (научно-исследовательскими учреждениями, вузами, промышленными предприятиями, государственными структурами) представляют собой сложную переплетенную сеть (паутину) с разнообразным составом участников (см. рис.1.1.1 и рис. 1.1.2). Сила взаимодействий на рис. 1.1.2 отражена красным цветом линий, соединяющих отдельных участников инновационного процесса.



Рисунок 1.1.1 – Структура взаимодействий компании в области производства аналитических приборов.



Рисунок 1.1.2 – Структура взаимодействий компании в области производства медицинских приборов.

Компания «Алавар» основана в 1999 году в Новосибирске и на данный момент входит в десятку крупнейших мировых издателей и дистрибьюторов компьютерных игр формата casual.

Россия формирует свыше 20% всей мировой коллекции казуальных игр. Однако отечественные компании в основном ограничиваются разработкой игры и дальнейшей продажей прав на нее. При этом они получают фиксированный гонорар за разработку, основная же прибыль достается дистрибьютору. Даже в случаях сохранения собственности на игру, наличие у независимого разработчика всего одного-двух успешных продуктов не позволяет ему диктовать условия дистрибьютору.

Alawar можно считать исключением из этого правила. Компания имеет в партнерах свыше 60 разработчиков по всей Восточной Европе, сотрудничает с ведущими западными дистрибьюторами онлайн-игр, продает лицензии на издание своих игрушек более чем в 20 странах мира. Около 200 игр от Alawar представлены на сайтах мировых онлайн-дистрибьюторов, доступны пользователям более чем в 60 странах мира, включая США, Канаду, Францию, Германию, Южную Корею.

В 2004 году компанией Alawar было принято стратегическое решение выйти на восточноевропейский рынок, в том числе на российский, и стать первым дистрибьютором русскоязычных казуальных игр. Сегодня Alawar занимает доминирующую позицию в Восточной Европе (65% рынка) среди компаний, занимающихся распространением казуальных игр. Доля Alawar на российском рынке – 72%.

Сейчас собственные разработки занимают около 5% в коллекции игр компании. Для того, чтобы обеспечить поток разработок, используются различные формы кооперации с разработчиками. В составе Alawar 6 собственных студий разработки, кроме того, он сотрудничает с 30 независимыми командами разработчиков, предоставляя им весь комплекс издательских услуг – от продюсирования до вывода продукта на рынок. В октябре 2007 года была создана совместная компания Alawar с разработчиком и издателем Java-игр New Edge, целью которой является издание и дистрибуция игр для мобильных телефонов в Восточной и Западной Европе, а также выпуск большого числа новых мобильных игр, в том числе разработанных по кинолицензиям.

Существенная часть деятельности компании Alawar Entertainment связана с созданием каналов дистрибуции - новых и эффективных способов распространения игровых продуктов. Продажи Alawar идут через собственные онлайн-площадки (компания владеет шестью игровыми интернет-порталами) и через сайты партнеров-дистрибуторов, которые оплачиваются через системы онлайн-платежей. Alawar получает примерно 95%

от стоимости игры для конечного пользователя. На сегодняшний день в партнерской программе участвует более 500 ведущих веб-ресурсов России, Украины, Польши, Чехии, Израиля, Швеции и других стран.

В ближайшем будущем компания ожидает усиления конкуренции как со стороны новых малых компаний, так и со стороны гигантов. Крупнейшие игровые разработчики и дистрибьюторы (Skype, AOL, MTV, Disney, Microsoft) развили активную деятельность по поглощению небольших компаний либо начинают собственные казуальные проекты.

Усиление конкуренции сопровождается и ростом затрат на разработку и продвижение новых игр. Еще два года назад стоимость разработки казуальной игры начиналась от 20–30 тыс. долларов, то сейчас стоимость хорошей игры начинается со 100 тысяч долларов.

Однако Alawar воспринимает активизацию конкурентов лишь как стимул для дальнейшего роста рынка, который способствуют большей популяризации казуальных игр.

По мнению участников рынка, на рынке игр происходит процесс обновления бизнес-моделей. «В момент формирования рынка, когда основным активом были выстроенные связи с ключевыми игроками и отработанная финансовая модель, было выгодно работать по принципу коммутатора, связывая между собой различные сегменты казуальной индустрии. Alawar занял именно эту нишу, став крупным издателем. Сейчас основным активом на рынке становится копирайт — и взамен издательской деятельности игроки индустрии начинают все больше концентрироваться на владении правами. В итоге приходится приобретать все больше команд разработчиков».

Итак, небольшая компания за счет быстрого технологического развития с одновременным развитием системы партнерских сетей как основы своей модели организации бизнеса добилась исключительного успеха в высококонкурентной сфере.

Ниже на рис. 1.1.3 представлена структурная схема партнерских взаимосвязей компании с основными акторами секторальной инновационной системы.



Рисунок 1.1.3 – Структура взаимодействий компании в IT сфере.

Результат 3. *Влияние партнерских взаимодействий на устойчивую конкурентоспособность и инновационную активность компаний: итоги пилотного обследования.*

В рамках пилотного обследования было проведено анкетирование 27 инновационных компаний, расположенных на территории Новосибирской области. Среди выборки компаний девять компаний были отнесены к категории инновационных лидеров, так как их продукция отличается высокой степенью новизны – руководители компаний оценивали новизну производимой продукции и/или оказываемых услуг как «новую для российского рынка» или «новую для мирового рынка».

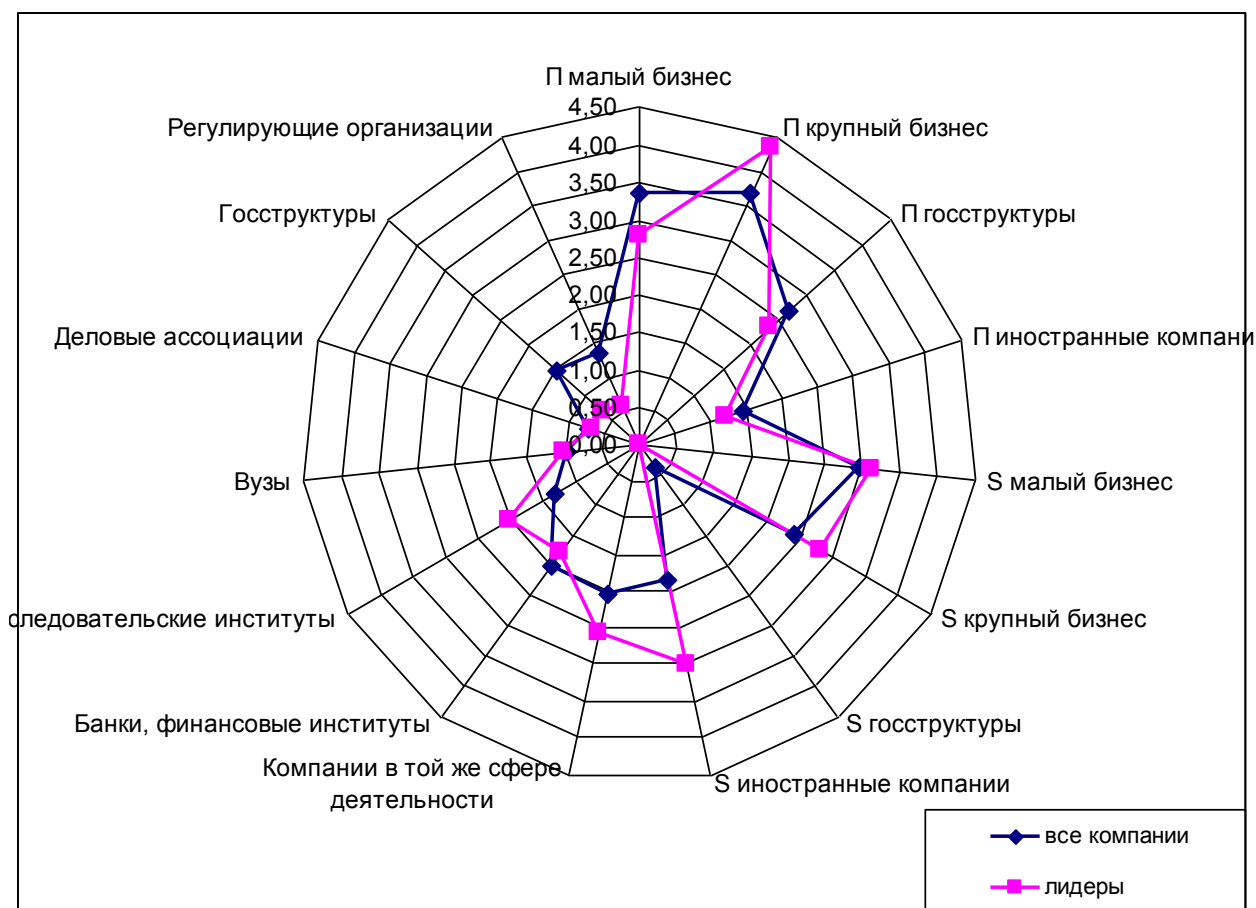


Рисунок 1.1.4 – Оценка значимости партнеров инновационных компаний (0- не имеет значения, 5 – наивысший уровень значимости, средние оценки по выборке).

На рис. 1.1.4 представлена диаграмма значимости взаимодействий инновационных компаний с основными акторами инновационной системы. В качестве таких акторов – элементов структурной организации инновационной системы были выделены группы:

- Потребителей инновационной продукции/услуг (на рисунке они обозначены буквой П): малый бизнес, крупный бизнес, государственные структуры, иностранные компании;
- Поставщиков (на рисунке они обозначены буквой S): малый бизнес, крупный бизнес,
- Компании, работающие в той же сфере деятельности
- Банки и другие финансовые институты
- Исследовательские институты
- Вузы
- Деловые ассоциации
- Государственные структуры
- Регулирующие организации.

Анализ ответов позволил выделить тенденцию к «вертикальной интеграции» - формирование цепочки потребители – малая инновационная компания – поставщики, при этом наиболее значимыми для всех инновационных компаний являются взаимодействия с потребителями, среди которых наиболее приоритетны крупные предприятия. На втором месте по значимости партнерских связей – предприятия малого бизнеса. Привлекательным потребителем является также государственный сектор.

Вероятно, в этом отражаются и особенности нашей выборки, т.к. определенная часть компаний производит специализированные наукоемкие приборы и оборудование, предназначенное прежде всего для предприятий и учреждений государственного сектора. Значимость крупного бизнеса и государственных структур в качестве потребителей продукции или услуг малого предприятия – это гарантированный рынок, работа под конкретный заказ. Среди поставщиков соотношение обратное – важнее малые компании – смежники, на втором месте – крупный бизнес. Это самые важные контрагенты, значимыми являются также связи с компаниями, работающие на том же рынке, которые могут быть как конкурентами, так и партнерами по кооперации.

Относительно низкую оценку получили исследовательские институты и вузы в качестве партнеров инновационных компаний. Возможно, это связано с тем, что малые компании продолжают использовать в производстве первоначальную технологию и /или совершенствуют уже освоенный продукт, и не нуждаются на данном этапе своего развития в притоке новых идей и компетенций, источником которых могут служить исследовательские учреждения и организации образования. Необходимо отметить, что, по данным зарубежных исследований, главными мотивами, которые приводят к кооперации с исследовательскими и образовательными организациями, являются: недостаток технологических знаний и недостаток специализированного персонала. Наши компании отмечают только недостаток квалифицированного персонала в качестве доминирующего ограничения своей деятельности, однако этот фактор не выступает достаточным мотивом для кооперации с вузами и институтами. Можно предположить, что наши инновационные компании – это прежде всего «специализированные поставщики», работающие чаще всего на нишевом рынке. Безусловно, это правило не без исключений. Если рынок только зарождается, то малые компании получают шанс вырасти вместе с рынком. Яркий пример такого развития – компания Алавар, которая была рассмотрена ранее.

При оценке значимости различных групп партнеров был выявлен явно выраженный интерес к расширению привлечения иностранных компаний как в качестве поставщиков необходимых ресурсов, материалов, комплектующих, оборудования, так и потребителей, формирующих заказ на инновационную продукцию. Обращает на себя внимание, что для

наукоемких товаров отечественный рынок не очень привлекателен. Как отмечает один из наших респондентов: «Дело в том, что наша промышленность и энергетика могут поглотить совсем незначительное количество новых инновационных продуктов, даже стандартных». Приборы контроля могут снизить себестоимость, но зачем это делать теплоэнергетикам, если они свои затраты вносят в тарифы. То есть в рамках системы это абсолютно не нужно. Поэтому массового рынка нашего продукта практически нет».

Наши расчеты показывают, что рассмотренные виды партнерства и кооперации неоднозначно воспринимаются обследованными компаниями малого и среднего бизнеса и также неоднозначно их влияние (с точки зрения самих фирм) на инновационную активность, в качестве индикатора которой мы брали уровень новизны продукции.

Описанные выше результаты получены на основе анализа данных двух раундов обследования малых инновационных компаний. Безусловно, их нужно воспринимать с учетом особенностей выборки. Есть целый ряд успешных компаний, которые высоко оценивают и партнерство с академическими институтами, и с крупным бизнесом, выступающим в качестве основного потребителя их продукции. Более того, для многих фирм, работающих в СО РАН, модель коммерциализации разработок обязательно включает академический институт как важный структурный элемент. Как правило, идейные лидеры и вдохновители создания таких компаний являются видными учеными, работавшими ранее или продолжающими работать в академической науке. При продвижении их разработок сочетаются разные формы: и академический институт, и инновационные фирмы, и временные трудовые коллективы. Каждый раз для конкретной разработки выбирается схема продвижения, которая обеспечит более высокую вероятность привлечения финансирования, соответственно подчеркивается либо академический, либо коммерческий потенциал инновации. При этом фактически исследовательская деятельность не прекращается, она остается в рамках академического института. Конечно, такая модель изначально не предполагает роста объемов, увеличения масштабов производства. Доходы от удачной коммерциализации используются для финансирования дальнейших исследований. Ядром деятельности остаются научные результаты, идеи, на основе которых каждый раз по-новому решаются проблемы конкретного заказчика.

Как продемонстрировали результаты обследования, инновационные компании – лидеры сильнее вовлечены в партнерские взаимосвязи с участниками инновационной системы, при этом для них характерно «преодоление региональных границ» и ориентация на национальный рынок в целом или на мировой рынок.

В качестве факторов устойчивой конкурентоспособности выступает уровень новизны продукции, которая пользуется спросом на национальном и мировом рынке, при этом

целевая группа потребителей должна обеспечивать надежный и постоянный платежеспособный спрос - таким критериям соответствует прежде всего крупный бизнес, иностранные компании и в определенных сферах – государственные структуры. Для наших компаний это государственный сектор экономики, в том числе оборонная промышленность и государственные компании в монопольном секторе.

Важнейшим фактором конкурентоспособности инновационных компаний является их ориентация на потребителей – именно взаимодействия с конечными потребителями, учет их специальных требований и готовность удовлетворять специальные запросы потребителей формирует репутацию компаний – инновационных лидеров.

Поддержка создания и развития инновационного бизнеса в настоящее время является одним из приоритетов национальной политики в большинстве развитых и развивающихся государств.

Важнейшим направлением создания инновационной экономики можно считать значительное увеличение числа и создание условий для быстрого развития малых инновационных компаний.

Национальные правительства и региональные власти активно участвуют в стимулировании инновационного развития, используя различные формы и механизмы поддержки. В последние годы происходит определенное сближение направлений поддержки в различных странах.

Основными мировыми трендами в области государственной поддержки инноваций можно считать следующие:

- инновационное развитие рассматривается как стратегический приоритет, основа устойчивой конкурентоспособности;
- поддержка партнерств между различными участниками инновационной системы (государство – университеты; университеты – бизнес, крупный бизнес – малые и средние предприятия и более сложные структуры, «тройная спираль» и т.д.)
- интеграция ресурсов развития, объединение усилий государственного, частного и общественного секторов, «переход к широкой партнерской сети»;
- стремление к координации деятельности различных национальных, региональных и межрегиональных органов власти и управления для достижения более эффективного использования общественных ресурсов для целей инновационного развития;
- интеграция систем управления разного уровня и объектной направленности; поддержка «кластерной» политики;
- расширение региональных инициатив «снизу вверх».

1.2. Проведение и анализ серий прикладных расчетов, оценка трансформаций пространственной структуры РФ на период до 2030г в рамках сценарных условий модернизации экономики РФ

1.2.1. Оценка трансформаций пространственной структуры РФ на период до 2030г в рамках сценарных условий модернизации экономики РФ

Международные сравнения как основа задания образа будущего для России. Российская экономика значительно отстает по уровню развития от ведущих стран мира. Принятие по политическим мотивам России в «элитарный клуб» G-8 (ведущих стран «золотого миллиарда») выдвигает стратегической задачей вхождение в него в обозримой перспективе и по показателям экономического развития. Существует несколько точек зрения о сроках и масштабах решения этой задачи. Концепция долгосрочного плана развития (ДПР-2020), озвученная осенью 2008 г., была ориентирована на срок 2020 г. Оценки академика А.Г.Аганбегяна, выполненные в 2009 г., относят достижение этих целей к 2040 г.² В данном проекте задача была поставлена следующим образом: с какой территориальной структурой Россия может войти в число ведущих стран мира к 2030г. Общая схема исследования включала следующие этапы: 1) оценки возможных ситуаций на развитых и развивающихся рынках (межстрановые сравнения в рамках «страновых клубов» G-8 и БРИК); 2) оценки пороговых (минимальных) значений для G-8 и использование их в качестве целевых ориентиров для России; 3) оценки важнейших макроэкономических пропорций, прогнозы сводных параметров и их динамики, расчеты региональных проекций национальных параметров развития.

К настоящему времени отставание России от среднего по «восьмерке» уровня душевого ВВП оценивается в 2,5 раза (табл.2).

Преодоление этого отставания не представляется нереальной задачей. Определенный оптимизм внушают итоги развития России и остальных стран G-8 в последние годы, в которые темпы роста экономики России в 3-4 раза превосходили средние по G-8 темпы развития (табл. 3).

На развивающихся рынках в этом периоде отмечались более высокие темпы роста. Так среднегодовой прирост ВВП в странах БРИК (Бразилия, Россия, Индия, Китай) в 2001-

² Материалы к концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020года. URL: <http://www.openbudget.ru>; Аганбегян А. Кризис: беда и шанс для России. – М.: АСТ: Астрель, 285 с.

2007гг составил 7,5%, в т.ч. в Бразилии – 1,5%, в России – 7,1 %, в Индии – 6,0 % и Китае – 9,6%. При этом по душевым показателем Россия лидирует в этом клубе достаточно заметно (табл. 4).

Таблица 2. – Валовой внутренний продукт стран G-8 по паритету покупательной способности по результатам международных сопоставлений за 2005г

Страны	на душу (долларов США)	% к среднему по G-8	% к США
Великобритания	31580	101,2	75,8
США	41674	133,5	100
Германия	30496	97,7	73,2
Франция	29644	95,0	71,1
Япония	30290	97,0	72,7
Италия	27750	88,9	66,6
Канада	35078	112,4	84,2
Россия	11861	38,0	28,5
В среднем	31219	100,0	74,9

Таблица 3. – Среднегодовые темпы прироста по странам G-8 в 2001-2007гг, %.

Страна	ВВП на душу	Основной капитал	Промыш- ленность	Оборот розничной торговли
Великобритания	2,1	3,8	-0,6	4,4
Германия	1,2	0,3	2,6	-0,1
Италия	0,4	1,9	0,1	-1,0
Канада	1,6	5,7	0,6	3,9
США	1,4	1,4	1,0	1,8
Франция	1,1	3,1	0,6	3,2
Япония	1,5	-0,1	1,2	-0,1
Россия	7,1	12,6	5,8	12,2
В целом по G-8	2,3	3,4	1,8	3,2

Таблица 4. – Производство ВВП в странах БРИК в 2005 г. (по ППС).

Страна	На душу (долларов США)	% к среднему	% к США
Бразилия	8596	214,4	20,6
Россия	11861	295,8	28,5
Индия	2126	53,0	5,1
Китай	4091	102,0	9,8
В среднем	4010	100,0	9,6

Таким образом, по основному индикатору международных сравнений, - душевому ВВП, - в обоих клубах (G-8 и БРИК) Россия занимает крайние позиции (снизу, со значительным отставанием в G-8 и сверху, с заметным опережением, в БРИК).

Образ будущего для страновых клубов и России. Достаточно вероятно, что, преодолев последствия мирового финансового и экономического кризиса, уточнив

приоритеты и цели развития, обновив и укрепив механизмы обеспечения устойчивого экономического роста, большинство стран мира могут вернуться к темпам развития, уже продемонстрированных ими в предыдущие годы. В частности, в целом для стран G-8, как видно из табл.2, возможны следующие среднегодовые оценки прироста: по ВВП - 2,0 – 3,0%, по основному капиталу – 3,0 – 4,0%, по промышленности 1,5-2,5%. Для стран БРИК также вполне вероятно сохранение темпов прироста ВВП (на уровне 7-8%).

Такие ожидания диктуют для России с ее амбициями стать полноценным членом клуба G-8 необходимость более высоких параметров экономического роста. Большинство стран «восьмерки» (кроме России) имеют долю в совокупном ВВП близкую доли в численности населения (табл. 5).

Таблица 5. – Удельный вес стран G-8 в 2005 г.

Страна	В ВВП	В численности Населения
Всего	100	100
США	45,9	34,3
Великобритания	7,0	7,0
Германия	9,3	9,5
Франция	6,9	7,3
Япония	14,3	14,8
Италия	6,0	6,8
Канада	4,3	3,7
Россия	6,3	16,6

Считая эти пропорции достаточным признаком принадлежности элитарному клубу G-8, можно легко рассчитать, что Россия достигнет их к 2030г при среднегодовых темпах роста ВВП 6,6 – 7,6%, отвечающих вилке в 2-3% прироста совокупного ВВП по G-8 в целом. При этом сохранятся позиции России и среди стран БРИК, для которых вероятная средняя оценка среднегодового прироста в 7-8%, продолжающая тенденции 2001-2007гг, не представляется чрезмерной. Доля России по ВВП в БРИК, с 15,5 в 2005г может измениться до 17,1 – 14,1% к 2030г.

Используя полученные оценки роста экономики России и опираясь на прогнозы численности населения и его трудоспособной части к 2030г³, можно оценить необходимый уровень роста производительности труда в экономике России за этот период – в 3,6-4,1 раза.

³ Демографический прогноз, выполненный Федеральным Агентством по статистике РФ в трех вариантах (оптимистическом, умеренном, пессимистическом), сдержанно оценивает возможности экстенсивного роста трудового потенциала в большинстве регионов РФ, в пределах 3-6 % по сравнению с 2010 г,

Прогноз сводных параметров развития России, отвечающий мировым тенденциям. В анализируемом сценарии развития экономики России, опираясь на отмеченные тенденции мирового развития и стратегические цели вхождения в элитарный клуб G-8, другие сценарные условия (снижение материалоемкости, рост доли накопления в ВВП, сдвига структуры экономики в направлении роста внутреннего рынка, обрабатывающих производств, услуг и др.) определялись в процессе поиска определенного равновесия между возможностями экономики России в стартовом периоде прогноза и «лучшими образцами, достигнутыми странами-эталонами». С использованием сводной макроэкономической модели РФ (модели верхнего уровня модельного комплекса СИРЕНА-2) в этих условиях были получены следующие оценки роста основных параметров российской экономики на период до 2030г: ВВП (6,6-7,6), инвестиции в основной капитал (7,9-9,0), обрабатывающая промышленность (6,0-7,0) и др., (рис. 1.2.1.1).

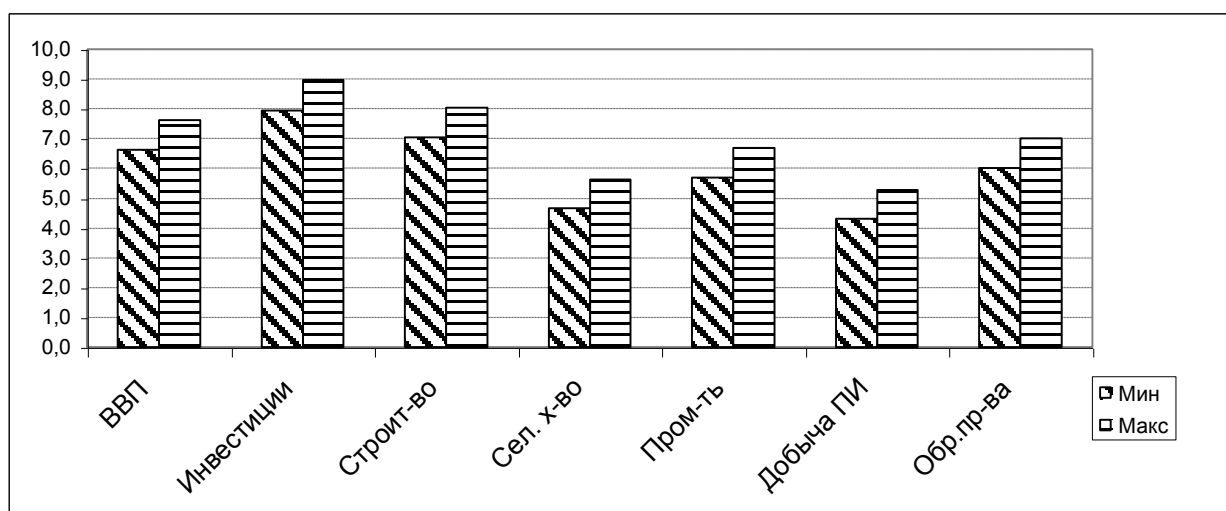


Рисунок 1.2.1.1 – Среднегодовые темпы прироста в 2011-2030гг показателей развития РФ по вариантам роста ВВП в G-8, %.

В течение рассматриваемого периода темпы роста российской экономики различны (рис. 1.2.1.2). На первом этапе (2011-2015 и частично 2016-2020гг) они заметно превышают среднепериодные, что может быть объяснено, с одной стороны, сравнительно низкой базой 2010г, возможностями роста, возникшими в силу возвращения спроса, упавшего в период мирового кризиса 2008-2009гг, и с другой стороны, повышенной эффективностью политики модернизации устаревшего производственного аппарата. Такие резервы роста будут со временем сокращаться, но экономика России заметно увеличит свои масштабы и во второй половине периода (2021-2030гг) ее рост все более будет определяться мировыми тенденциями технологического обновления и инновационного развития, может быть, еще с недостаточно насыщенным спросом на такие преобразования.

Вместе с тем, максимальный вариант возможного развития стран G8 (предполагаемый в среднегодовом исчислении на уровне 3%) ставит перед Россией практически непосильные задачи, по крайней мере, в первом периоде 2011-2015 – выйти на среднегодовой прирост по ВВП на уровень 10% (рис. 1.2.1.2). Но только в этом случае стратегическая задача стать полноценным участником клуба G8, будет решена к 2030г.

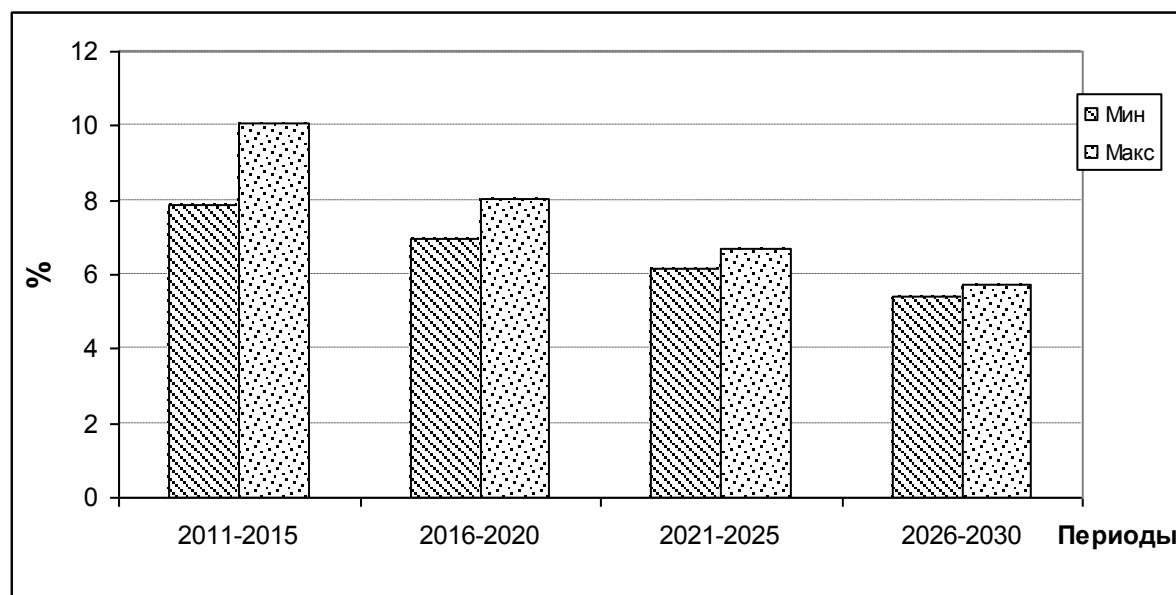


Рисунок 1.2.1.2 – Динамика среднегодовых темпов прироста ВВП России по вариантам развития G8.

Важными качественными характеристиками экономики являются показатели ее отклика на рост факторов производства. Один из таких показателей, - коэффициент эластичности ВВП по капиталу, представлен на рис. 1.2.1.3. Из него видно, что в первом периоде (2011-2015 гг.), в котором совмещаются задачи восстановительного и технологического роста, предельная относительная отдача капитала растет и достигает максимума, после которого стабильно сокращается, под сдерживающим воздействием другого лимитирующего фактора – труда, скромные возможности роста которого (в пределах 5% к концу периода) не перекрываются ростом производительности труда, индуцируемом ростом капитала.

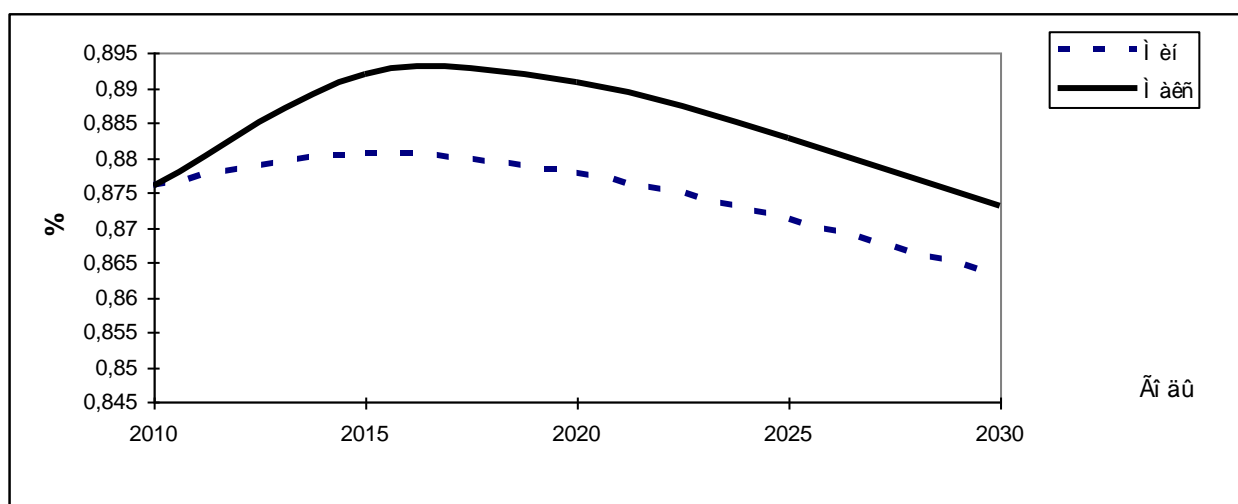


Рисунок 1.2.1.3 – Эластичность ВВП России по капиталу по вариантам прогноза G-8.

Тем не менее, начиная с 2015г, эластичность ВВП по труду в обоих вариантах прогноза возрастает (рис. 1.2.1.4). Но на этапе восстановительного роста и начальных мероприятий по модернизации экономики рост капитала по сравнению с ростом ресурсов труда обеспечивает более высокие темпы прироста ВВП.

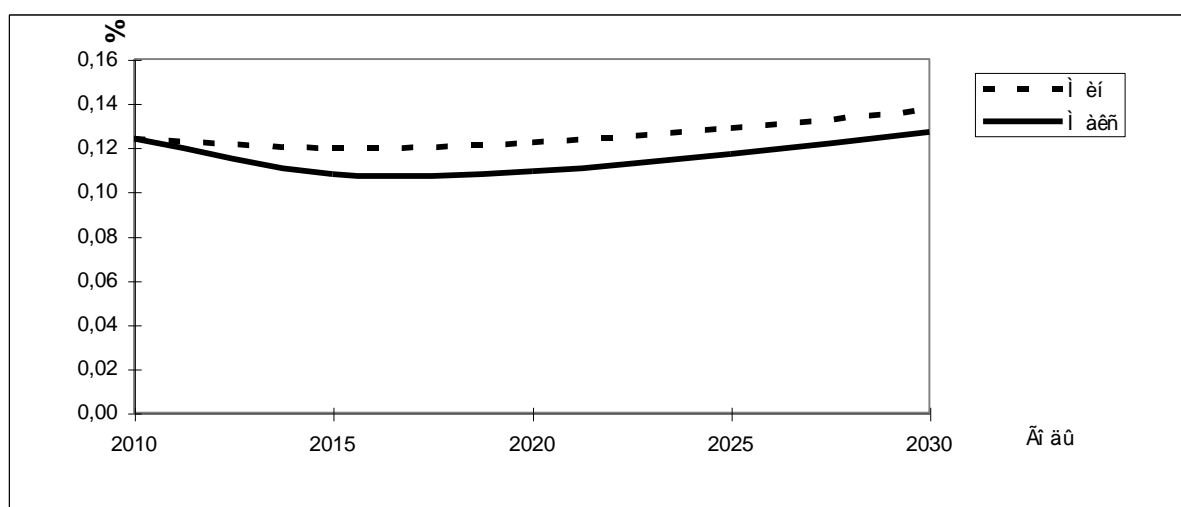


Рисунок 1.2.1.4 – Эластичность ВВП России по труду по вариантам прогноза G-8.

Пространственная разверстка сводных прогнозов развития экономики России. На следующих этапах, детализирующих в территориальном разрезе сводные сценарные условия и прогнозные оценки, расчеты проводились для установок и условий минимального сценария развития страновых клубов (G-8 и БРИК). На 2-м уровне комплекса иерархических прогнозов СИРЕНА-2 (макромодели федеральных округов) были рассчитаны сводные показатели развития федеральных округов (примеры оценок в целом за период приведены на рис.1.2.1.5).

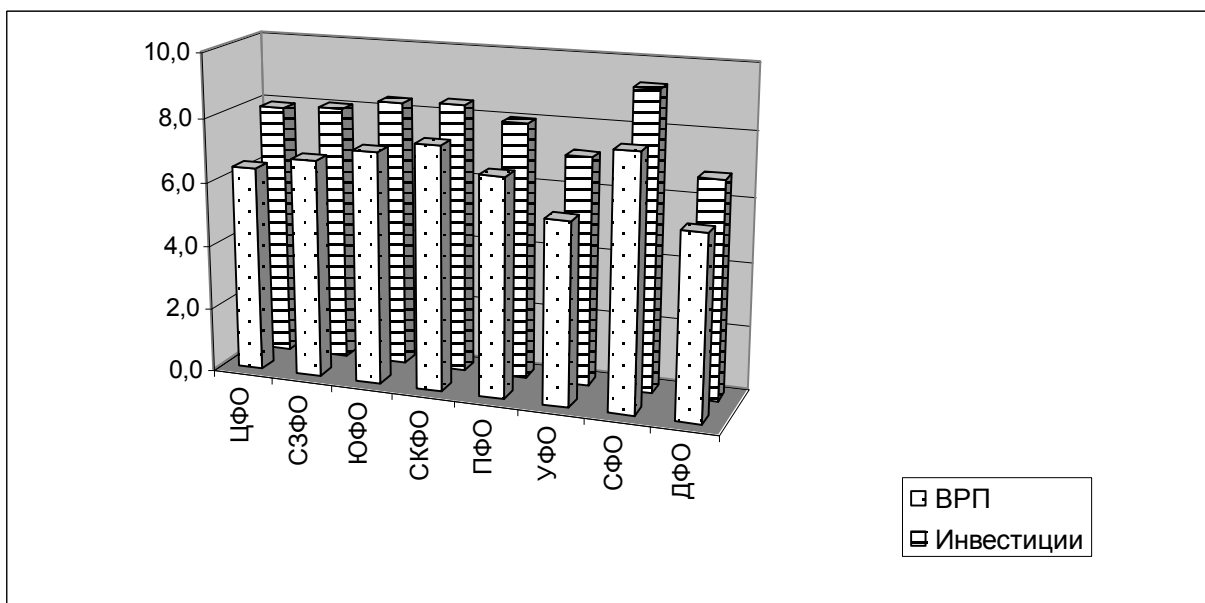


Рис.1.2.1.5 – Среднегодовые темпы прироста ВРП и инвестиций
в 2011-2030гг по федеральным округам.

Сценарными условиями для моделей федеральных округов являлись: производительность труда, доля накопления основного капитала, доля оплаты труда в ВРП, материалоемкость и др. Их конкретные значения находились в рекуррентных расчетах по годам прогнозного периода. Качество промежуточных значений векторов сценарных параметров для федеральных округов оценивалось двояко: а) отклонением их свода от заданного верхним уровнем значений; б) отклонением от достигнутых значений по федеральным округам для предыдущего периода. На каждом шаге процесса решалась задача минимизации суммы этих отклонений (при необходимости взвешиваемых, определенным образом). Тем самым, для очередного расчетного периода находился разумный компромисс (равновесие) между диктуемой верхним уровнем структурной политикой (значениями структурных параметров) и реальными возможностями макрорегионов, определялись значения структурных параметров для федеральных округов, производились расчеты основных показателей их развития и цикл расчетов повторялся для следующего расчетного периода.

В результате расчетов по рассматриваемому сценарию федеральные округа разбиваются на три группы. Близкими среднероссийскому уровню ожидаются темпы развития Центрального, Северо-Западного и Приволжского округов. Точнее, в силу того, что здесь сосредоточен основной экономический потенциал страны, динамика сводных показателей в большей мере коррелирует с динамикой ВРП этих районов. В группе

аутсайдеров роста оказались Уральский и Дальневосточный округа. Заметно выше среднего темпы роста Южного, Северо-Кавказского и Сибирского округов. Такой результат – это следствие работы использованного алгоритма расчета равновесной системы сценарных параметров национального и регионального уровней. Поиск компромисса между сложившейся структурой экономик регионов и задающими условиями для страны в целом в каждом временном цикле все более «сдвигает» структурные региональные параметры в направлении к желаемым структурам. Ожидаемым общим итогом таких трансформаций явилось устойчивое снижение уровня межрегиональной дифференциации, измеренного в табл.5.5 отношением максимальных к минимальным значениям индикаторов по федеральным округам. Межрегиональные различия сократятся к 2030 г. на 43% по душевому ВРП, на 27% по душевым инвестициям, на 31% по заработной плате (табл.6).

Таблица 6 – Динамика межрегиональных различий основных индикаторов развития по федеральным округам (макс\мин, раз).

Индикаторы	2010	2015	2020	2025	2030
Душевой ВРП	7,7	6,8	6,2	5,7	5,4
Душевые инвестиции	3,1	2,9	2,7	2,6	2,5
Производительность труда	6,2	5,5	5,0	4,6	4,4
Средняя зарплата	2,1	1,9	1,7	1,6	1,6

Таким образом общая методика иерархических прогнозных расчетов позволяет оценить возможные изменения территориальной структуры федеральных округов под влиянием сценарных условий пилотного сценария модернизации пространственной структуры РФ. Одним из итогов этих расчетов явилось выявление в федеральных округах зон опережающего развития и оценки изменения межрегиональных различий, как в округах, так и в целом по стране в разрезе 30 региональной структуры.

1.2.2. Предпроектные обоснования региональных инвестиционных инициатив

Общая характеристика методики комплексной оценки слабоструктурированных инвестиционных инициатив. В популярной модели частно-государственного партнерства региональные власти и бизнес находятся в неравном положении. Бизнес выходит к диалогу с властью с пакетами проектов, бизнес-планов, выгодных ему по коммерческой эффективности и содержащими оценки социальной и бюджетно-налоговых эффектов, которые может получить регион. Власть же, вступая в этот диалог, имеет нередко размытые

представления о том, в каких областях деятельности ей (региону) наиболее интересны инвестиционные предложения, в каких объемах, в какие сроки, какому из проектов отдать предпочтение и обеспечить поддержку и т.д. Период, когда региональные администрации готовы были принять и поддержать практически любые инвестиционные инициативы заканчивается, наступает время реализации адресных инвестиционных предложений, подчиненных стратегическим приоритетам развития региона.

Содержательно иной, но близкой по методу решения, является задача сравнения проектов, предлагаемых разными регионами, и выбора из них нуждающихся в поддержке федерального центра. Общая постановка задачи состоит в оценке пакетов инвестиционных предложений (как правило, еще неоформленных в виде конкретных проектов) для целей выявления предпочтений региональной инвестиционной политики.

Предлагаемая методика позволяет, в условиях низкой информационной обеспеченности дать комплексную оценку влияния на социально-экономическое положение территориальных систем инвестиционных инициатив на ранней стадии «кристаллизации» инициативных проектов и сопоставить их (проекты) между собой. Она основана на четких, взаимосвязанных и равноправных критериях эффективности, простом и «неприхотливом» алгоритме рейтинговых расчётов и ранжировок.

На основе этой методики был упорядочен пакет из 36 первоочередных инвестиционных предложений в разных отраслях экономики, подготовленный в Администрации Омской области. Даны рекомендации по приоритетной поддержке наиболее эффективных проектов.

В процессе выполнения проекта была разработана более развитая версия комплексной методики, позволяющая погружать пакеты разнообразных инвестиционных инициатив разной степени проработанности в систему специально построенных региональных показателей и на этой основе ранжировать их по предпочтительности на основе интегрального критерия, увязывающего корпоративную, региональную и бюджетную компоненты эффективности предлагаемых проектных решений. Модифицированная методика была использована для системного ранжирования инвестиционных проектов, включенных в Инвестиционный паспорт Сибирского федерального округа (более 90 проектов). Проекты, имеющие региональную привязку, получили сквозную ранжировку и на этой основе впервые были оценены с точки зрения их приоритетности в общесибирском масштабе. Вариант методики был использован для комплексной оценки и ранжирования инвестиционных проектов в минерально-сырьевом комплексе Дальнего Востока. В заключительном разделе приведены результаты оценивания проектов Инвестиционного паспорта СФО.

Использование методики при оценке эффективности пакета проектов Инвестиционного паспорта Сибири их вклада в развитие сибирских регионов.

Предлагаемая методика позволяет в условиях низкой информационной обеспеченности дать комплексную оценку влияния на социально-экономическое положение территориальных систем инвестиционных инициатив на ранней стадии «кристаллизации» инициативных проектов и сопоставить их (проекты) между собой. Она основана на чётких, взаимосвязанных и равноправных критериях эффективности, простом и «неприхотливом» алгоритме рейтинговых расчётов и ранжировок.

Инвестиционный паспорт Сибирского федерального округа (SIBERIAN FEDERAL DISTRICT: INVESTMENT PROFILE), создан по инициативе аппарата Полномочного представителя Президента Российской Федерации по Сибирскому федеральному округу, распространяется на CD-дисках и его содержание характеризуется следующими основными особенностями. При достаточно подробно и чётко определённой структуре экономического содержания Инвестиционного паспорта: общие сведения, органы государственной власти, историческая справка, природные условия, природные ресурсы, экономика, внешнеэкономическая деятельность, рекреационные ресурсы, социальная инфраструктура, проекты, - их текстовое и аналитическое наполнение, местами выглядит очень слабо. Особенно это касается самой важной, целевой составляющей рассматриваемого продукта – описания проектов, для подавляющего большинства из которых приводится только два показателя: требуемые капиталовложения и срок их окупаемости. Но даже эти скудные сведения для некоторых предложений приводятся половинчато, без временных параметров.

Территориальный разрез пакета проектов «Инвестиционного паспорта СФО» рассматривается в дальнейшем в разрезе следующих 4-х макрорегионов Сибирского федерального округа:

Сибирь1 – Республика Алтай, Алтайский край, Новосибирская обл., Омская обл.;

Сибирь2 – Кемеровская обл., Томская обл.;

Сибирь3 – Республика Хакасия, Красноярский край, Таймырский и Эвенкийский автономные округа, Иркутская обл., Усть-Ордынский Бурятский округ;

Сибирь4 – Республика Бурятия, Республика Тыва, Читинская обл., Агинский Бурятский округ.

Территориальное и отраслевое распределение проектов Инвестиционного паспорта представлены в табл.7.

Таблица 7 – Отраслевая и региональная структура пакета проектов «Инвестиционного паспорта СФО»

Отрасли	Сибирь	Сибирь2	Сибирь3	Сибирь4
Всего проектов	31	18	26	22
В т.ч.				
Электроэнергетика	-	2	-	2
Топливная	-	4	-	5
Химическая и нефтехимическая	16	2	8	-
Пищевая	3	1	8	1
Лесная, деревообрабатывающая И целлюлозно-бумажная	1	-	1	3
Легкая	1	-	4	3
Строительных материалов	1	3	-	1
Машиностроение и металлообработ	8	5	4	1
Цветная металлургия	1	1	1	6

Всего анализу подлежали 97 инвестиционных проектов. Суммарные инвестиции по макрорегионам в отраслевом разрезе представлены в таблице 8.

Основные положения методики и некоторые результаты. В федеративном государстве основным источником общего благополучия региона становится его собственная экономика, поэтому вполне логично использовать для оценки проектов не только величину их коммерческих выгод (корпоративная эффективность), но и вклад в прирост общеэкономических (региональная эффективность) и социальных (бюджетная эффективность) индикаторов развития региона.

Таблица 8 – Инвестиции в проекты Инвестиционного паспорта по макрорегионам СФО, млн. руб.

Показатели	Сибирь	Сибирь	Сибирь	Сибирь
Всего	10207,4	13807,3	61315,4	23851,5
Электроэнергетика	-	8073,5	-	5032,2
Топливная	-	1120,8	-	14266,1
Химическая и нефтехимическая	4191,0	78,7	1755,8	-
Пищевая	31,4	38366,0	198,0	284,4
Лесная, деревообр	264,0	-	1,9	522,0
Легкая	201,4	-	61,4	503,8
Строительных материалов	84,5	4450,6	-	141,3
Машиностроение	3231,1	59,8	2978,3	8,9
Цветная	2204,1	9,8	56320,0	3092,8

Традиционно, оценка эффективности затрат в объекты инвестирования производится расчётом показателей чистой текущей стоимости, внутренней нормы доходности и срока окупаемости проекта. В связи с отсутствием необходимых для их расчета данных по

проектам, представленным в Инвестиционном паспорте СФО применить традиционные методики с желаемых позиций не представляется возможным, несмотря на их универсальность и независимость от специфики изучаемых объектов.

Доступной остаётся только имитация, погружение проектных данных в систему макропараметров социально-экономического развития региона в фиксированном году. На основе фоновых отраслевых и региональных показателей для каждого инвестиционного предложения можно дать оценки производительности труда, фондоотдачи, средней зарплаты, объёмов производства, численности ППП, прибыли, добавленной стоимости и объёма налоговых отчислений по их основным видам. Восстановленные характеристики используются при оценке корпоративной, региональной и бюджетной эффективности проектов, которые приобретают следующее содержательное наполнение.

Корпоративная эффективность проекта – отношение валовой прибыли, получаемой при освоении проектной мощности, к необходимым капиталовложениям в проект. В простейшем случае, её приближённое значение можно оценить по показателю, обратному сроку окупаемости инвестиций в рассматриваемый проект. Очевидно, что данный критерий настроен на мотивации инвесторов, ориентированных на коммерческую эффективность проектов.

Региональная эффективность проекта – отношение создаваемой при реализации проекта добавленной стоимости к ВРП региона. Этот критерий подчёркивает вклад проекта в прирост региональных ресурсов, которые могут быть использованы на конечное потребление и накопление.

Бюджетная эффективность проекта – отношение суммарных налоговых и неналоговых поступлений в бюджетную систему страны, возникающих в результате реализации выбранного проекта, к величине привлечённых для его осуществления средств. Критерий показывает общую бюджетную эффективность – прирост государственных и местных доходов, обеспечиваемый реализацией проекта, в расчёте на каждый вложенный рубль.

Повышение надёжности и достоверности, с которой рассчитываются оценки частных критериев эффективности и определённая устойчивость сводных рейтингов (выстраиваемых на базе этих оценок) при достаточно широком диапазоне изменения значений показателей, образующих фон, достигаются не только аккуратными схемами воспроизведения недостающих параметров проектов, но и несколькими вариантами расчётов.

Было выполнено два варианта расчетов, различающихся разными схемами приближения удельных характеристик проектов (производительности труда и

фондоотдачи), в которых использовались в качестве фоновых три группы социально-экономических показателей в 2000 г.:

- основные показатели отраслей промышленности Российской Федерации для расчётов по первому варианту (основные фонды, объем продукции, численность промышленно-производственного персонала, средняя зарплата, добавленная стоимость);

- аналогичные показатели по промышленности в целом в разрезе выделенных макрорегионов Сибири;

- сводные показатели социально-экономического развития макрорегионов Сибири, задающие общерегиональные условия, как в первом, так и во втором варианте расчетов (ресурсы товаров и услуг, ВРП, основные фонды, прибыль предприятий, численность занятых, средняя заработная плата, социальный налог, НДС, налог на прибыль, подоходный налог, налог на имущество, прочие налоги).

Весь фоновый массив сконструирован из данных официальной статистики, а все расчётные оценки, соответственно, выражаются в постоянных ценах 2000 г. Курс доллара взят на уровне 29 рублей, что, примерно, соответствует концу указанного года.

Реализацию методической схемы можно осуществить в три этапа.

Главная, наиболее важная часть, - восстановление отсутствующих параметров проектов. Чёткость её исполнения наибольшим образом влияет на итоговые результаты работы, а допущенные и (или) непогашенные ошибки будут нарастать «снежным комом» по мере накопления расчётов. Поэтому мы опираемся в вычислениях только на две основные, предельно устойчивые и содержательные пропорции, обуславливающие воспроизводство и экономический рост регионов – производительность труда и фондоотдачу, избегая движения по цепочке. При исчислении налоговых доходов целесообразно исходить из факта, а не нормативов налоговых поступлений.

Второй этап связан с вычислением корпоративной, региональной и бюджетной эффективностей проекта, следуя определённым выше критериям, а также сводного рейтинга, который представляет собой среднее геометрическое этих частных значений. Такой способ интегрирования, в конечном счёте, не допускает частичной или полной компенсации одной усредняемой величины остальными составляющими интегрального показателя. Любое критически низкое значение хотя бы одного из частных критериев эффективностей будет утягивать за собой все остальные, запрещая любое перераспределение «от высоких значений к низким».

Завершает методический алгоритм система ранжировок. Переход к групповому упорядочиванию проектов позволяет максимально исключить влияние разных вариантов

фоновых характеристик на оценки эффективностей проектов и сводные рейтинги. Расчет рангов осуществляется за несколько шагов:

- 1.Вычисление частных рейтингов проектов для выбранного макрорегиона;
- 2.Формирование на их основе сводных рейтингов и упорядочивание последних по возрастанию;
- 3.Перевод разноплановых рейтингов в единичную шкалу оценок. Для этого по каждому варианту сводные рейтинги нормируются к потенциально возможному значению (среднее геометрическое максимальных по группе значений корпоративной, региональной и бюджетной эффективностей);
- 4.«Сращивание» рейтинговых рядов по вариантам в рабочий ряд. В общем случае, суммирование сводных рейтингов затрагивает разноимённые проекты, но поскольку проведение границы между группами предполагает их явное отличие, используется очевидный принцип: сумма максимальных рейтингов в одной группе (над границей) всегда соизмеримо меньше суммы минимальных рейтингов в другой группе (под границей);
- 5.Процедура группировки, которая базируется на анализе относительных скоростей изменения значений рабочего ряда. Серия расчётов позволяет провести границу в точке качественного разрыва и в значительной степени исключить неоднородности внутри групп.

Таблица 9 – Пример восстановления показателей по проектам.

Показатели	Химическая и нефтехимическая Промышленность		
	Проект 1	Проект 2	Проект 3
Инвестиции в основной капитал, млн руб.	87,5	4,8	3,5
Срок окупаемости, лет	2,0	1,5	1,5
Объём производства, млн. руб.	98,8	5,4	3,9
Численность занятых, тыс. чел.	0,29	0,02	0,01
Валовая прибыль, млн. руб.	43,7	3,2	2,3
Оплата труда, млн. руб.	9,2	0,5	0,4
Начисления на оплату труда, млн. руб.	3,6	0,2	0,14
Добавленная стоимость, млн. руб.	38,7	2,1	1,55
Поступления в бюджет, млн. руб.	13,6	0,8	0,6
Корпоративная эффективность, %	50,0	66,6	66,6
Региональная эффективность, %	0,02	0,01	0,01
Бюджетная эффективность, %	15,5	16,9	16,8

Примеры восстановления (вариант 1) по фоновым параметрам недостающих показателей и оценки уровней корпоративной, региональной и бюджетной эффективностей трёх первых проектов макрорегиона Сибири¹ продемонстрированы в табл.9.

Содержание первых двух строк отражает исходные данные, предоставляемые Инвестиционным паспортом. Понятно, что осуществлённые инвестиции образуют основные фонды вновь создаваемого производственного объекта, и в предположении справедливости для него общеотраслевой фондоотдачи, прогнозные объёмы производства получаются перемножением для каждого проекта в табл.9 заданных капиталовложений и упомянутой пропорции. Аналогичным способом формируется четвёртая строка описываемой таблицы (численность занятых), но теперь используются уровень производительности труда химической и нефтехимической отрасли и рассчитанные объёмы возможного производства. Валовая прибыль может примерно достигать величины, равной значению частного инвестиций в основной капитал и срока их окупаемости. Если годовой объём производства, ожидаемый от реализации проекта, разделить на производительность труда, характерную для его отрасли, и умножить на сумму годовой оплаты труда в ней, то получим годовую заработную плату занятых на планируемом объекте, то есть шестую строку табл.9. Начисления на оплату труда зависят от условий развития того или иного региона. Для макрорегиона Сибири¹ их пропорции определяются как доля суммы социального налога в годовой оплате труда и переносятся на проекты умножением на значения шестой строки табл.9. По системе национальных счетов, валовой выпуск распадается на две составляющие: промежуточное потребление и добавленную стоимость. Логично считать, что даже в рыночных условиях, отрасль, как некоторая совокупность агентов, развивается более устойчиво, чем отдельная фирма. Поэтому, перенося среднеотраслевую долю валовой добавленной стоимости в объёме производства отрасли на проекты, мы получим достаточно корректные оценки вероятной добавленной стоимости, которая будет создана при их запуске. Объёмы бюджетных поступлений по проектам полностью определяются общерегиональными фоновыми параметрами уровня собираемости налогов в конкретном регионе. В единое целое собраны (процедурой суммирования) уже известные оценки социального налога, а также предположительные величины налога на прибыль, налога на доходы физических лиц, налога на имущество, НДС и прочих налогов. А для получения окончательных оценок этих налогов, названные соотношения необходимо умножить на соответствующие показатели прибыли, оплаты труда, инвестиций в основной капитал, добавленной стоимости и объёмов производства проектов (строки пять, шесть, один, восемь и три табл.5.8). Наконец, для инвестиционных предложений вычисляются значения частных критериев эффективности по правилам, обозначенным в их определениях (конкретно, корпоративная эффективность – выраженное в процентах отношение пятой строки табл.9, к её первой строке, региональная эффективность – процентная доля добавленной стоимости

проекта (строка восьмая табл.9) к ВРП макрорегиона Сибирь1, бюджетная эффективность – процентное содержание значений девятой строки в значениях первой строки табл.9).

Таблица 10 содержит сводные характеристики пакетов инвестиционных предложений по макрорегионам СФО, которые отражают средние (наиболее вероятные и устойчивые) уровни показателей проектов, восстановленных при разных вариантах фоновых данных⁴. В них также представлены средневзвешенные оценки частных возможных эффектов и интегральных рейтингов по пакетам в целом, обобщающие индивидуальные оценки 97 рассмотренных проектов.

Из табл.10 видно, что в макрорегионе Сибирь1 проектная масса общей капиталоемкостью 10,2 млрд. руб. окупится в течение, примерно, 4 лет. При этом объем производства возрастет на 9,4 млрд. рублей, будет создано около 47 тыс. рабочих мест, прирост ВРП укрупненной территории составит от 4,3 млрд. руб., а «прибавка в весе» агрегированных бюджетов субъектов федерации достигнет 1,1 млрд. рублей. Главная роль будет принадлежать следующим отраслям: химическая и нефтехимическая, машиностроение и металлообработка, цветная металлургия.

Таблица 10 – Сводные характеристики инвестиционных пакетов по макрорегионам СФО
(средние уровни по варианту 1 и варианту 2 расчетов)

Показатели	Сибирь1	Сибирь2	Сибирь3	Сибирь4
Инвестиции в основной капитал, млн.р	10207,4	13807,3	61315,4	23851,5
Срок окупаемости, лет	3,9	6,0	9,5	7,6
Объем производства, млн.руб	9436,7	9979,1	78780,8	20097,6
Численность занятых, тыс.чел	47,0	38,2	141,8	66,1
Валовая прибыль, млн.руб	2622,9	2294,1	6429,3	3139,0
Добавленная стоимость, млн.руб	4291,3	5086,5	47154,4	12191,8
Поступления в бюджет, млн.руб	1088,2	1347,7	6334,3	3053,5
Корпоративная эффективность, %	25,7	16,6	10,5	13,2
Региональная эффективность, %	2,4	3,7	13,8	21,1
Бюджетная эффективность, %	10,7	9,8	10,4	12,8
Интегральный рейтинг	8,7	8,4	11,4	15,1

Восемнадцать проектов макрорегиона Сибирь2 окупятся за 6 лет, 13,8 млрд. руб. инвестиций выльются в 10 млрд. руб. продукции ежегодно. С рынка труда будет

⁴ Напомним, что в варианте 1 фоновые характеристики образованы отраслевыми показателями по РФ в целом, в варианте 2 – по макрорегионам СФО.

привлечено 38,2 тыс.чел., бюджет станет «тяжелее» на 1,3 млрд. руб., а дополнительная добавленная стоимость приблизится к уровню 5,1 млрд. руб. Наиболее значимые позиции займут отрасли: строительных материалов, электроэнергетика и топливная промышленность.

Мощный импульс экономического развития несут в себе 26 проектов макрорегиона Сибирь³. Масштабные инвестиции в 61,3 млрд. руб., привлечённые в среднем на 9,5 лет, способны обеспечить годовые объёмы производства на уровне 78,8 млрд. руб. и прирастить 47,2 млрд. руб. к ВРП территориальной системы. Предполагаемая занятость на новых объектах окажется в пределах 141,8 тыс. чел., а потенциальная возможность увеличить бюджеты входящих в макрорегион административных единиц – 6,3 млрд. руб. Лидерами в развитии экономической системы станут химическая и нефтехимическая отрасль, машиностроение и металлообработка, цветная металлургия.

Средний срок окупаемости группы проектов макрорегиона Сибирь⁴ равен 7,6 лет. Вновь созданные и освоенные производственные мощности стоимостью 23,9 млрд. руб. дадут возможность трудиться 66,1 тыс. чел., обеспечат около 20 млрд. руб. промышленной продукции и 12,2 млрд. руб. добавленной стоимости, укрепят бюджеты в общей сложности на 3,1 млрд. руб. Объектами развития выступят отрасли: электроэнергетика, цветная металлургия и топливная промышленность.

Второй этап вычислительных процедур завершается сопоставлением проектов между собой и разделением их по уровню обобщённой эффективности на группы. Характеристики экономического импульса, который могут в идеале получить регионы, при освоении всех предложенных инвестиционных планов требуют уточнения и детализации. Во-первых, целью администраций субъектов федерации является создание общего экономически благоприятного климата и условий развития хозяйства территории в целом, а не формирование конкурентных преимуществ в отдельных отраслях, этот пласт задач решается на более высоком уровне. Во-вторых, в условиях дефицита ресурсов или при существовании ограничений по их применению необходимо концентрировать усилия, основное внимание уделять группе высокоэффективных проектов, для которых полезно и возможно формировать дифференцированные и адресные формы поддержки, потому что именно здесь можно рассчитывать на экономические результаты, в наибольшей степени влияющие на параметры социально-экономического развития.

В результате итоговых ранжировок по макрорегионам Сибирь¹ - Сибирь⁴ весь массив проектов разбивается на достаточно устойчивые группы при разных вариантах использования фоновых параметров (отраслевых и общерегиональных). Некоторые смещения в местоположении проектов объясняется остаточными непогашенными

статистическими погрешностями и отсутствием «абсолютной интегрированности» регионов внутри укрупнённых пространственных систем, на фоновых параметрах которых были реализованы вычислительные процедуры. Ниже представлено распределение группы перспективных проектов по отдельным субъектам федерации.

Макрорегион Сибирь1:

Алтайский край.

Проект 30. Завершение строительства коксовой батареи №5 на территории ОАО "Алтай-Кокс".

Проект 31. Создание производства бесхлорного минерального удобрения - сульфата калия.

Проект 37. Организация производства автомобильных дизельных двигателей семейства ЛАЗ-БЗТМ, дизельных генераторных установок на их базе и модулей для сельскохозяйственных машин на экспорт.

Проект 38. Организация производства малогабаритных распылителей и форсунок для поставки ОАО "Алтайдизель", ПО "Минский моторный завод" (Республика Белоруссия) в фирме "Volkswagen AG" (Германия) и др. путём технического перевооружения.

Проект 39. Создание мощностей и организация производства сельскохозяйственного трактора Т-250 тягового класса 5 в целях обеспечения сельского хозяйства России тракторами нового поколения, внедрения на их базе прогрессивных технологий в сельском хозяйстве.

Проект 40. Организация производства и создание мощностей по выпуску нового поколения дизельных двигателей для тракторов и комбайнов.

Новосибирская область

Проект 65. Новый Новосибирский стекольный завод.

Проект 67. Организация производства полимерных изоляторов.

Проект 70. Организация производства мокрого прядения льна.

Омская область

Проект 72. Производства пропиленов, изопропилбензола, алфаметилстерола, бутадиенметилстерольных каучуков, латексов.

Проект 76. Создание на территории Омской области завода по производству плит с ориентированными волокнами (ОСБ-плит).

Макрорегион Сибирь2:

Томская область

Проект 78. Строительство парогазовой установки мощностью 450 МВт ТЭЦ-3.

Проект 79. Строительство и эксплуатация газотурбинной электростанции на базе
Сильгинских газоконденсатных месторождений в Томской обл.

Проект 80. Строительство Наумовского торфо-угольного завода.

Проект 81. Промышленная разработка Кандинского месторождения песчано-гравийных смесей (ПГС) и торфа Томской области.

Проект 86. Строительство Сухореченского цементного завода.

Проект 87. Строительство завода по производству керамической плитки.

Макрорегион Сибирь3:

Республика Хакассия

Проект 21. Единый проект реконструкции объектов Абаканского рудоуправления
ОАО"ЗСМК".

Проект 22. Ввод производственных мощностей по выпуску стального литья.

Красноярский край

Проект 44. Минизавод для многопрофильной переработки овощей, ягод и дикоросов.

Иркутская область

Проект 46. Освоение Сухоложского золоторудного месторождения (1400-2000 млн.
долл.).

Проект 47. Конверсия производства хлора и каустической соды ртутным методом
на мембранную технологию.

Проект 54. Расширение производства кабельной продукции.

Макрорегион Сибирь4:

Республика Бурятия

Проект 06. Реконструкция и техническое перевооружение Улан-Уденской ТЭЦ-1.

Проект 08. Техническое перевооружение тонкосуконного производства к созданию
швейного цеха.

Проект 09. Техническое перевооружение колбасно-консервного з-да
ОАО"Бурятмясопром".

Республика Тыва

Проект 10. Освоение выпуска новой продукции на базе комплексной переработки угля.

Проект 12. Разработка свинцово-цинкового месторождения Кызыл-Таштыг.

Проект 13. Разработка никель-кобальтового месторождения Хову-Аксы.

Читинская область

Проект 92. Создание энерготехнологического комплекса по переработке германийсодержащих углей.

Проект 93. Строительство ГОКа на базе Чинейского титаномагнетитового месторождения.

Инвестиционные предложения только двух субъектов федерации - Республики Алтай и Кемеровской области - не попали в группы выше средней эффективности на уровне соответствующих макрорегионов, что не исключает их возможной высокой значимости "этажом" ниже, в масштабах и пределах административных границ.

В группы перспективных проектов попадает, таким образом, около трети от общего количества представленных к анализу инвестиционных проектов (31 из 97). Но в макрорегионе Сибирь¹ они аккумулируют примерно 90%, в макрорегионе Сибирь² - 97%, в макрорегионе Сибирь³ - 98%, в макрорегионе Сибирь⁴ - 80% социально-экономического потенциала: необходимых инвестиционных ресурсов, предполагаемых объёмов производства и добавленной стоимости, прогнозируемых поступлений в бюджет и уровней занятости. По уровням региональной и бюджетной эффективности, они, в общем случае, уступают остальной проектной массе макрорегионов, а по средним срокам окупаемости капиталовложений её превышают, что создаёт искушение пойти более лёгким и быстрым путём. Однако следует помнить о "провале" у не перспективных проектов в уровнях региональной эффективности и низком абсолютном выражении базовых характеристик, иными словами, помнить о неспособности малозначимых и среднеэффективных проектов обеспечить какой-либо существенный задел для экономического роста регионов. Кроме того, акцент в процедурах группировки сделан на уровне интегральной эффективности, которая отражает оптимальный баланс всех частных критериев эффективности.

Среди высокоэффективных проектов можно выделить своеобразную "большую семёрку" - проект 12, проект 13, проект 21, проект 46, проект 78, проект 79 и проект 93. Они выделяются своей мощностью (от 0,65 до 56,3 млрд.руб.) и продолжительными сроками окупаемости инвестиций и от (7,4 до 16 лет). Такие проекты рекомендуется проработать более тщательно, поскольку настоящая методическая схема не настроена на их анализ и

способна служить лишь ориентиром, более того они вряд ли под силу отдельным административным единицам, и предполагают коалиционное участие всех заинтересованных сторон, внутренних и внешних.

Некоторые выводы. Очевидно, что в Сибири существуют внутренние резервы для экономического роста и она остаётся интересной для инвесторов и инициаторов проектов. Практически в каждом регионе можно найти предложения, интересные не только с позиций внутренних возможностей отдельного субъекта федерации, но и с позиций совокупных ресурсов региона-реципиента и его ближайших соседей. Это расширяет возможности региональных администраций для совместной реализации взаимовыгодных проектов. Но расстановка инвестиционных приоритетов, приоритетов поддержки инвестиционных инициатив, да и их генерация с необходимостью должна предшествовать этапам тщательных разработок и обоснований инвестиционных проектов. Предложенный в статье подход к обоснованию таких приоритетов основан на простой, построенной на чётких критериях эффективности методической схеме, способной указать выгодные для территориального развития направления приложения усилий, применения стандартных, освоенных инструментов стимулирования и управления. Была проведена серия расчётов и получены результаты, которые, несомненно, будут полезны для решения накопившихся и вновь возникающих проблем, связанных с реализацией инвестиционных предложений, инициативных проектов внутри сибирских регионов, при подготовке новой редакции Стратегии социально-экономического развития Сибири на период до 2020г.

1.2.3. Оценка региональных социально-экономических эффектов при реализации нефтегазовых проектов Восточной Сибири

В современных условиях динамика развития Сибирского федерального округа (СФО) в значительной степени определяется реализуемыми на его территории крупными ресурсными проектами. Большая часть из реализуемых и планируемых проектов предусмотрена в топливно-энергетическом комплексе и предполагает освоение нефтегазовых месторождений Восточной Сибири. Для этих проектов характерна высокая капиталоемкость, масштаб, длительные сроки реализации, поэтому перспективная структура и динамика развития экономики региона на 15-20 лет во многом определяется именно этим набором инвестиционных проектов.

При этом каждый из проектов имеет как видимые, так и невидимые (неявные) эффекты в результате реализации. Следовательно, получение системных оценок значения

крупных ресурсных проектов для регионального развития, выявление масштаба, структуры и пропорций локализации индуцируемых ими экономических эффектов на территории региона представляется актуальной научной и прикладной задачей.

В целом в настоящее время мы можем наблюдать весьма низкую общую эффективность процессов освоения ресурсов нефти:

- в результате множества налоговых льгот сокращаются финансовые доходы государства — прежде всего на региональном уровне;
- слишком слабы мультипликативные эффекты, хотя в России инвестиционный мультипликатор НГК является одним из самых высоких среди отраслей экономики.

«Анклавный» характер реализации восточносибирских проектов обусловлен как объективными, так и субъективными причинами. Основные из них: несовершенство институциональной среды и отсутствие эффективных регуляторных механизмов в нефтегазовом комплексе (НГК).

Особенностью освоения УВС Восточной Сибири является разбросанность месторождений по территории: проекты находятся на удалении и реализуются независимо друг от друга, что не способствует концентрации эффектов в регионе. Экономические связи выстроены по направлению с Востока на Запад, связи Север—Юг значительно слабее. Промышленность вдоль Транссибирской магистрали в основном ориентирована на выпуск продукции военно-промышленного назначения. Таким образом, НГК оказывается пространственно изолированным от освоенных зон южной части края.

Компании, стремясь минимизировать издержки, привлекают рабочую силу, используют оборудование и технологии из других регионов РФ или других стран. Если мы импортируем готовое оборудование, все услуги по монтажу, дальнейшее обслуживание, имеем нулевой эффект как для смежных НГС отраслей, так и в целом для социально-экономического состояния территории. Таким образом, развитие НГС носит анклавный характер. Обмен между НГК и региональной экономикой должен быть взаимным. С одной стороны, НГК должен предъявлять серьезный спрос на местные товары и услуги (в том числе инновационного или высокотехнологичного характера), рабочую силу. Но с другой стороны, по приемлемым ценам дать регионам Восточной Сибири, по меньшей мере, часть своей продукции — высокоэффективные энергоресурсы. Имея колоссальный ресурсный потенциал, уровень газификации регионов СФО природным газом составляет 5,1% (средний уровень газификации РФ природным газом в 2010 г. составлял 63,1%).

Общерегionalные последствия, связанные с освоением нефтегазовых ресурсов и переработкой УВС, будут в основном иметь косвенный характер, отражающий мультипликативное воздействие НГК на социально-экономическую систему края. Задача органов власти и управления заключается в том, чтобы максимально «повернуть» потенциальный спрос НГК на товары и услуги в сторону предприятий и организаций края, занятых в различных отраслях экономики (включая высокотехнологичный сектор), а не только строительных или подрядных компаний. Реализация крупных инвестиционных проектов будет способствовать созданию новых рабочих мест и росту доходов населения, следовательно, и росту покупательной способности населения, являющемуся условием для развития производства потребительских товаров, жилищного строительства (а с ним и промышленности строительных материалов), сферы услуг. Кроме того, активизация экономической деятельности неизбежно приводит к развитию рыночной инфраструктуры – банков, страховых компаний и пр.

Таким образом, эффекты, которые может дать НГК в масштабах региона или страны в целом, не ограничиваются триадой «нефть — налоги — рабочие места». Вовлечение региональных предприятий в реализацию нефтегазовых проектов способно стимулировать не только напрямую промышленность, строительный и транспортный сектора, но и смежные отрасли, развитие которых в свою очередь потянет за собой другие, которые будут стимулировать своих поставщиков и т.д. Повышение конкурентоспособности продукции предприятий региона будет способствовать интеграции региональной экономики в мировую.

«Косвенные» (не нефтяные) эффекты, непосредственно связанные с осуществлением производственных инвестиций в проект (производство товаров и услуг для проекта российскими отраслями) могут превышать для государства «прямой» бюджетный (нефтяной) эффект (нефтяные налоги и сборы российского государства). Иначе говоря, тот объем спроса, который будет формировать нефтегазовая отрасль в не сырьевых отраслях российской экономики, существенно превышает (может превышать) прямые (нефтяные) доходы государства от проекта. Следовательно, общий суммарный доход от проектов связан в основном не с нефтяной отраслью, а с машиностроительными и другими обеспечивающими отраслями региона.

Необходимо сформировать целый комплекс условий, при которых будет возможна максимальная локализация эффектов от освоения ресурсов УВС на территории Восточной Сибири. Формировать комплекс мер, нужно опираясь на оценки их вероятной эффективности.

Суть методического аспекта применительно к формированию систем стратегического управления развитием региона (в том числе и нефтегазодобывающего) заключается в том, что сложная природа таких социально-экономических систем требует применения методов междисциплинарного анализа, включая как формализованные, так и экспертные. Инструментарий анализа региональных систем и обоснования стратегических управляющих решений опирается на корреляционный анализ и методы статистического прогнозирования, на оптимизационные межотраслевые модели и вероятностные методы. В последнее время все чаще применяются методы построения сценариев и ситуационного анализа, в том числе на базе результатов, полученных с использованием формальных методов – экстраполяции трендов и расчетов по моделям прогнозирования. Это вызвано глубокими объективными причинами, вытекающими из изменения характера развития российских регионов. В условиях переходной экономики невозможна прямая экстраполяция прошлых закономерностей и структурных характеристик социально-экономической системы – особенно в отношении динамично развивающихся нефтегазодобывающих регионов.

В настоящее время построен целый ряд моделей, основанных на вышеописанных методах. Ярким примером является модель Oil&Socio, а также модель, положенная в основу деловой игры PetroCity.

В условиях, определенных входными параметрами с помощью методов корреляционно-регрессионного анализа проводятся расчеты, и осуществляется прогнозирование ряда важнейших показателей, характеризующих динамику социально-экономического развития нефтегазового региона:

- валовая добавленная стоимость нефтяной отрасли («первая отрасль») и остальных отраслей в совокупности («вторая отрасль»);
- валовый региональный продукт (как сумма валовой добавленной стоимости двух отраслей региональной экономики);
- инвестиции в основной капитал первой и второй отраслей (с выделением в качестве самостоятельного показателя инвестиций в охрану окружающей среды);
- доходы консолидированного бюджета региона от первой и второй отрасли;
- расходы бюджета по нескольким направлениям – социальная политика (включающая в себя финансирование программ здравоохранения, образования, культуры, безопасности, жилищно-коммунального хозяйства, а также пенсии, пособия, другие социальные выплаты), расходы на охрану окружающей среды, на стимулирование отраслей экономики, не связанных с добычей нефти, на управление и прочие нужды;

- показатели уровня жизни населения (среднедушевых денежных доходов);
- прогноз среднегодовой численность населения и его доходов.

Необходимо показать связь реализуемых проектов в добыче и переработке с региональной социально-экономической системой. Общая логика может быть следующей:

- Высокая доля импортного оборудования и технологий в целом по РФ ведет к низкой степени локализации эффектов инвестиционных программ и используемых МТР как на уровне региона, так и на уровне страны в целом. В результате – высокие капитальные затраты, высокие затраты на зарубежное оборудование и сервис, невысокая коммерческая эффективность проектов, минимальные косвенные эффекты от развития НГС как для региона, так и для РФ в целом.

- Снижение доли импортного оборудования за счет развития отечественного нефтегазового машиностроения в европейской части страны, повышает эффективность функционирования НГС на уровне страны в целом, но для региона ситуация не меняется (социально-экономические эффекты для территории в текущей налоговой системе находятся в прямой зависимости от степени локализации в регионе капитальных и эксплуатационных издержек нефтегазовых компаний).

- Повысить степень локализации для региона до приемлемых значений (60-80%) невозможно без развития в Сибири производства средств производства.

Таким образом, необходимо надстроить существующую модель за счет включения в нее дополнительных показателей, таких как доля регионального, российского и импортного оборудования, технологий, используемых в проекте/регионе; степень локализации инвестиционных программ и используемых МТР (для региона и РФ в целом) и увязать эти показатели с косвенными социально-экономическими эффектами от проекта (как для страны в целом, так и для территории). Построенная модель рассматривается в качестве инструмента ситуационного прогнозирования по принципу: «что будет, если...» и имеет горизонт прогнозирования в 20 лет. Однако до некоторой степени она может использоваться и для решения так называемых «обратных задач», т.е. позволяет оценивать эффективность управляющих воздействий и значения входных параметров, требуемых для достижения желаемой динамики результирующих показателей.

1.3. Разработка алгоритмов локального поиска приближенных решений задач двухуровневого программирования, связанных с моделями конкурентной борьбы.

Проведение численных экспериментов

В предыдущих отчетах даны математические формулировки задач принятия решений фирмой-лидером (Лидером) в конкурентной борьбе на рынке в виде задач двухуровневого целочисленного программирования. Рассмотрены задачи (L, F) и (L, F') , отличающиеся видом целевой функции фирмы-последователя (Последователя). Рассмотрены также две концепции оптимальности решений этих задач, приводящие к оптимальным кооперативным и оптимальным некооперативным решениям. Ранее были доказаны утверждения, устанавливающие некоторые свойства систем подмножеств, определенных строгими и нестрогими неравенствами, и предложен метод построения верхних границ значений целевых функций задач (L, F) и (L, F') , базирующийся на указанных утверждениях. Также мы рассматривали процесс конкурентной борьбы двух производителей (поставщиков) некоторых видов продукции при их последовательном вхождении в рынок. Сначала свой набор видов продукции и свои цены предлагает один из производителей (Лидер), а затем другой производитель (Последователь), зная решение Лидера, делает свой выбор, стремясь предложить рынку более привлекательные виды продукции по возможно более низким ценам. После этого каждый потребитель продукции, представленной на рынке, исходя из своих известных потребностей и своих собственных целей (предпочтений), приобретает на рынке интересующую его продукцию и приносит тем самым доход либо Лидеру, либо Последователю. Задача Лидера состоит в выборе такого решения, которое в условиях принятия Последователем наилучшего решения, позволяет получать наибольшую прибыль. Показано, что задачи поиска оптимальных кооперативных и некооперативных решений в предложенной модели, как и ранее рассмотренные задачи (L, F) и (L, F') сводятся к задаче максимизации псевдобулевых функций. Особенность этих функций состоит в том, что они заданы неявным образом и для вычисления значения таких функций необходимо решить две задачи целочисленного линейного программирования. Приводятся общая схема алгоритмов поиска локально-оптимальных решений задачи максимизации псевдобулевых функций указанного вида. Алгоритмы включают два этапа. На первом вычисляется верхняя граница для значений рассматриваемых псевдобулевых функций и одновременно строится некоторое начальное решение. На втором этапе это решение улучшается до локально-оптимального решения.

В настоящем разделе предлагается алгоритм локального поиска с обобщенной окрестностью для эффективного построения приближенных решений задачи максимизации

псевдобулевых функций. Использование обобщенной окрестности позволяет усилить требование к отыскиваемому решению. Оно должно быть не только локально оптимальным, но еще и наилучшим в сравнении с другими локально-оптимальными решениями, “окружающими” данное решение.

1.3.1. Обобщенная окрестность

Рассмотрим задачу минимизации псевдобулевой функции $f(x)$, определенной на множестве B^m (0, 1)-векторов $x = (x_i)$, $i \in I = \{1, \dots, m\}$. Пусть для всякого $x \in B^m$ задано множество $N(x) \subset B^m$, называемое *окрестностью* решения x . В случае множества B^m в качестве окрестности $N(x)$ точки $x \in B^m$ обычно используют следующие множества:

$$N_1(x) = \{y \in B^m \mid d(x, y) = 1\}$$

$$N_2(x) = \{y \in B^m \mid d(x, y) = 2, d(0, x) = d(0, y) = 2\},$$

где $d(x, y)$ — расстояние Хэмминга, равное числу несовпадающих компонент (0, 1)-векторов x и y .

При заданной окрестности $N(x)$ решение $x_0 \in B$ называется *локально-оптимальным*, если $f(x_0) \leq f(x)$ для всякого $x \in N(x)$.

Стандартный *алгоритм локального поиска* по заданной окрестности $N(x)$, $x \in B^m$, включает конечное число однотипных шагов, на каждом из которых рассматривается некоторое текущее решение x_0 . На первом шаге в качестве x_0 может быть взят любой (0, 1)-вектор. Шаг состоит в поиске элемента $x' \in N(x)$, *улучшающего* текущее решение x_0 , т.е. такого элемента $x' \in N(x)$, что $f(x') < f(x_0)$. Если решения x' найти не удастся, то алгоритм останавливается, и текущее решение x_0 есть результат его работы. В противном случае текущее решение x_0 заменяется на решение x' , и начинается следующий шаг.

Способ выбора решения x' в алгоритме локального поиска нуждается в уточнении. Если задан некоторый порядок просмотра элементов множества $N(x_0)$, то решение x' может быть выбрано в результате *частичного* просмотра окрестности $N(x_0)$. Таким решением будет первый в заданном порядке элемент $x \in N(x_0)$, для которого $f(x) < f(x_0)$. При *полном* просмотре окрестности $N(x_0)$ в качестве улучшающего решения выбирается такой элемент x' , что $f(x') < f(x_0)$ и $f(x') \leq f(x)$ для каждого $x \in N(x_0)$.

Пусть для всякого $x \in B^m$ задана окрестность $N(x) \in B^m$, которую будем называть *базовой*, и пусть x_0 — локально-оптимальное решение относительно этой окрестности.

Определим обобщенную окрестность $\tilde{N}(x_0)$ локально-оптимального решения x_0 . Это множество содержит не более чем m других локально-оптимальных решений, каждое из которых совпадает с одним из векторов \tilde{x}_0^k , $k \in I$. Для всякого $k \in I$ локально-оптимальное решение \tilde{x}_0^k определяется следующим образом.

При фиксированном $k \in I$ рассмотрим, наряду с базовой окрестностью $N(x)$, окрестность $N^k(x) = \{y \in N(x) \mid y_k = x_k\}$ и $(0,1)$ -вектор $y^k = (y_i^k)$, $i \in I$, отличающийся от решения $x_0 = (x_{0i})$, $i \in I$, только тем, что $y_k^k = 1 - x_{0k}$. Локально-оптимальное решение \tilde{x}_0^k строится в два этапа. Сначала, используя стандартную процедуру локального поиска по окрестности $N^k(x)$ и вектору y^k в качестве начальной точки, определяется решение y_0^k . Затем по этому решению с помощью стандартной процедуры локального поиска по окрестности $N(x)$ строится локально-оптимальное решение \tilde{x}_0^k .

Обобщенной окрестностью локально-оптимального решения x_0 назовем множество

$$\tilde{N}(x_0) = \{x \in B^m \mid x = \tilde{x}_0^k \text{ для некоторого } k \in I\}.$$

Вектор x_0 будем называть *центром* обобщенной окрестности $\tilde{N}(x_0)$.

Отметим, что для различных $k \in I$ построенные локально-оптимальные решения \tilde{x}_0^k могут совпадать между собой и могут совпадать с центром окрестности x_0 . Поэтому число элементов в окрестности $\tilde{N}(x_0)$ может быть меньше чем m . В связи с этим, возникает вопрос о строении множества $\tilde{N}(x_0)$, которое можно охарактеризовать числом элементов в множестве и расстояниями от этих элементов до центра окрестности.

1.3.2. Алгоритм локального поиска по обобщенной окрестности

Алгоритм локального поиска по обобщенной окрестности, так же как и стандартный алгоритм локального поиска представляет собой процедуру последовательного улучшения текущего решения. Но в случае обобщенной окрестности текущим решением является локально-оптимальное решения, для улучшения которого используется также локально-оптимальное решение.

Пусть для всякого $x \in B^m$ задана базовая окрестность $N(x)$. Алгоритм локального по обобщенной окрестности при заданной базовой окрестности $N(x)$, $x \in B^m$, состоит из

предварительного шага и конечного числа однотипных основных шагов, на каждом из которых некоторое текущее локально-оптимальное решение x_0 .

На предварительном шаге по заданному $(0,1)$ -вектору с использованием стандартной процедуры локального поиска строится начальное локально-оптимальное решение x_0 . После этого начинается основной шаг.

На основном шаге имеется текущее локально-оптимальное решение x_0 . Шаг Состоит в построении обобщенной окрестности $\tilde{N}(x_0)$ и поиске элемента $x' \in \tilde{N}(x_0)$, такого что $f(x') < f(x_0)$. Если решение x' найти не удастся, то алгоритм заканчивает работу, результатом которой является текущее локально-оптимальное решение x_0 . В противном случае текущее локально-оптимальное решение x_0 заменяется на локально-оптимальное решение x' и начинается следующий шаг.

Так как и в случае стандартного алгоритма локального поиска будем использовать два способа выбора решения x' , из окрестности $\tilde{N}(x_0)$, улучшающего текущее решение x_0 . При полном просмотре окрестности $\tilde{N}(x_0)$ решение x' должно удовлетворять условиям $f(x') < f(x_0)$ и $f(x') \leq f(x)$ для каждого $x \in \tilde{N}(x_0)$, а при частичном просмотре элементы окрестности $\tilde{N}(x_0)$ исследуются в некотором заданном порядке и в качестве решения x_0 выбирается первый элемент $x \in \tilde{N}(x_0)$, для которого $f(x') < f(x_0)$.

Приведём результаты вычислительного эксперимента с алгоритмом локального поиска по обобщённой окрестности для задачи максимизации псевдобулевой функции $f(x)$, построенной для задачи Лидера в конкурентной борьбе на рынке. В этом алгоритме в качестве базовой окрестности используется окрестной $N_0(x)$, а выбор улучшающего элемента при построении локально-оптимальных решений производится по правилу неполного просмотра окрестностей. Выбор улучшающего элемента в обобщённой окрестности $\tilde{N}_0(x)$ так же производится в результате неполного её просмотра за исключением первого шага алгоритма, где улучшающий элемент определяется в результате полного просмотра окрестности. Кроме того, на предварительном шаге алгоритма в качестве начальной точки используется $(0,1)$ -вектор, получаемый одновременно с вычислением верхней границы для оптимального значения функции $f(x)$.

Цель данного вычислительного эксперимента, как и двух предыдущих состоит в том, чтобы выяснить строение обобщённой окрестности $\tilde{N}_0(x)$, рассматриваемой на первом шаге алгоритма, и оценить насколько локально-оптимальное решение, найденное на

предварительном шаге алгоритма, отличается от локально-оптимального решения, полученного в результате локального поиска по обобщённой окрестности.

Вычисления проводились для примеров задачи, взятых из библиотеки тестовых задач. Использовались примеры из подклассов A20, A30, A40 и A50 класса A, для которых число переменных псевдобулевой функции $f(x)$ равняется соответственно 20, 30, 40 и 50. Для примеров из подклассов A20 и A30 известны оптимальные значения целевых функций.

В таблицах 11 и 12 для 20 примеров из каждого подкласса приводятся следующие величины:

f_1 — значение целевой функции на локально-оптимальном решении x_0 , полученном на предварительном шаге алгоритма.

f_2 — значение целевой функции на наилучшем локально-оптимальном решении из обобщённой окрестности, рассматриваемой на первом шаге алгоритма.

f_3 — значение целевой функции на локально-оптимальном решении \tilde{x}_0 , полученном в результате работы алгоритма локального поиска по обобщённой окрестности.

K — число элементов в обобщённой окрестности на первом шаге алгоритма.

d — среднее расстояние от элементов обобщённой окрестности, построенной на первом шаге алгоритма, до её центра.

Кроме того, в таблице 1 для каждого примера приводится оптимальное значение f_0 целевой функции и величины относительно точности f^*/f_1 и f^*/f_3 локально-оптимальных решений x_0 и \tilde{x}_0 .

Из таблиц 11 и 12 видно, что исследуемая обобщенная окрестность локально-оптимального решения x_0 не является вырожденной. Только в примерах a20-25 обобщенная окрестность включает единственный элемент x_0 , который является оптимальным решением. Элементы обобщенной окрестности в большинстве примеров в среднем отличаются от решения x_0 двумя или тремя компонентами.

Из таблиц 11 и 12 видно так же, что для большинства примеров локально-оптимальное решение \tilde{x}_0 лучше, чем локально-оптимальное решение x_0 , а из таблицы 11 следует, что использование обобщенной окрестности для подавляющего большинства примеров позволяет получать оптимальное решение.

Таблица 11 – Подклассы A20, A30.

Задача	f_1	f_2	f_3	K	d	f^*	f^*/f_1	f^*/f_3
a20-01	62	62	62	3	1,67	62	1,00	1,00
a20-02	53	53	53	2	1,00	53	1,00	1,00
a20-03	39	41	61	5	2,40	61	1,56	1,00
a20-04	23	35	35	8	2,50	35	1,52	1,00
a20-05	58	58	58	2	0,50	58	1,00	1,00
a20-06	41	41	41	2	1,00	51	1,24	1,24
a20-07	5	10	10	6	2,00	10	2,00	1,00
a20-08	27	27	27	4	2,25	38	1,41	1,41
a20-09	8	16	16	6	2,00	16	2,00	1,00
a20-10	9	24	24	9	3,56	29	3,22	1,21
a20-11	30	42	42	7	2,43	42	1,40	1,00
a20-12	15	22	22	10	2,00	22	1,47	1,00
a20-13	25	25	25	3	1,67	25	1,00	1,00
a20-14	51	51	51	2	1,50	51	1,00	1,00
a20-15	40	40	40	4	2,25	40	1,00	1,00
a20-16	12	27	27	6	2,67	27	2,25	1,00
a20-17	30	42	42	7	2,86	42	1,40	1,00
a20-18	50	50	50	2	1,00	50	1,00	1,00
a20-20	32	32	32	6	2,83	32	1,00	1,00
a30-01	62	62	62	10	2,70	67	1,08	1,08
a30-02	37	44	44	9	1,89	44	1,19	1,00
a30-03	53	74	74	9	1,89	74	1,40	1,00
a30-04	58	63	67	8	1,25	67	1,16	1,00
a30-05	100	115	115	6	2,33	115	1,15	1,00
a30-06	41	41	41	6	2,33	41	1,00	1,00
a30-07	59	78	84	12	3,17	84	1,42	1,00
a30-08	44	51	56	8	1,63	56	1,27	1,00
a30-09	83	83	83	4	1,75	83	1,00	1,00
a30-10	54	67	67	16	2,56	67	1,24	1,00
a30-11	72	82	82	7	1,86	82	1,14	1,00
a30-12	61	61	61	7	2,43	71	1,16	1,16
a30-13	31	46	49	8	1,38	49	1,58	1,00
a30-14	44	68	73	6	1,50	73	1,66	1,00
a30-15	21	43	43	10	2,70	45	2,14	1,05
a30-16	76	76	76	4	2,00	76	1,00	1,00
a30-17	95	114	114	6	3,33	114	1,20	1,00
a30-18	55	87	87	10	3,90	87	1,58	1,00
a30-19	39	57	57	8	2,75	57	1,46	1,00
330-20	52	62	70	7	1,00	70	1,35	1,00

Таблица 12 – Подклассы А40, А50.

Задача	f_1	f_2	f_3	K	d
a40-01	62	62	62	9	2,33
a40-02	135	135	135	10	2,50
a40-03	81	81	81	2	2,50
a40-04	96	96	96	10	2,20
a40-05	65	94	97	13	3,69
a40-06	81	81	81	8	2,38
a40-07	81	90	96	11	2,27
a40-08	121	125	125	7	2,29
a40-09	81	83	83	7	2,29
a40-10	105	107	107	3	2,33
a40-11	101	101	101	6	1,50
a40-12	47	53	57	7	1,71
a40-13	163	163	163	5	1,80
a40-14	61	67	67	10	1,90
a40-15	93	100	100	9	3,00
a40-16	69	77	77	6	1,67
a40-17	107	132	136	6	2,67
a40-18	131	131	131	10	2,30
a40-19	95	112	112	11	2,45
a40-20	52	54	54	7	3,00
a50-01	128	158	158	8	2,75
a50-02	100	100	100	9	2,11
a50-03	85	106	106	12	2,50
a50-04	85	86	92	9	2,89
a50-05	103	103	103	3	1,33
a50-06	94	122	122	10	4,00
a50-07	68	91	91	12	3,83
a50-08	81	92	92	8	1,75
a50-09	65	93	93	12	2,50
a50-10	80	119	119	15	2,80
a50-11	115	119	120	9	2,22
a50-12	117	127	127	6	1,83
a50-13	54	84	94	21	3,76
a50-14	63	77	77	5	2,00
a50-15	112	122	122	9	2,78
a50-16	85	85	85	14	2,71
a50-17	156	156	156	11	2,00
a50-18	65	97	107	13	2,46
a50-19	99	107	111	13	2,69
a50-20	40	89	89	16	4,25

1.4. Разработка концепции модельно-методического комплекса анализа инновационных процессов в больших экономических системах

Модельно-методический комплекс анализа инновационных процессов в больших экономических системах, по нашему мнению, должен учитывать эффекты инновационных процессов на мезоуровне, то есть на региональном уровне, и макроуровне.

Анализ инновационных процессов в данном контексте рассматривается нами на мезоуровне как возможность оценки влияния знаний и инноваций на экономический рост через степень, качество ресурсного обеспечения инновационного процесса и степень горизонтального взаимодействия в секторе создания знания. Данный анализ региональных инновационных систем проводится далее на основе моделирования производственной функции знаний.

На макроуровне инновационные процессы могут быть проанализированы, через разработку системы показателей описывающую вклад проекта или мегапроекта в ВВП страны или региона. Данная система показателей, по нашему мнению, должна комплексно учитывать прямые и косвенные эффекты от реализации проектов.

Построение концепции модельно методического комплекса объединяющей два данных направления учитывает качество региональной инновационной системы и выявляет наличие определенных характеристик инновационной системы, а также количественно оценить влияние инновационных проектов на экономический рост.

Далее рассмотрены две основные составляющие концепции модельно-методического комплекса анализа инновационных процессов в больших экономических системах:

комплекс моделей по анализу региональных инновационных систем с применением производственной функции знаний;

система показателей по анализу влияния инноваций на экономику (макроэкономический подход).

1.4.1. Эмпирический анализ характеристик региональных инновационных систем

На сегодняшний день влияние знаний и инноваций на экономический рост в явной форме учитывается в теориях роста с эндогенным техническим прогрессом. В эндогенных теориях сектор производства знаний способен поддерживать долгосрочный, устойчивый экономический рост благодаря непрерывному созданию знаний (инноваций) повышающих производительность, число или качество доступных к использованию факторов производства. Однако неоклассическая теория в значительной мере упрощает взаимосвязь

между процессом создания и процессом внедрения новых знаний. Например, в эндогенных теориях предполагается, что *все* созданные знания внедряются в производство. Это допущение, более или менее, адекватно для рыночных инновационных систем, поскольку большая часть знаний востребованных частными фирмами создается частным сектором самостоятельно или в тесном сотрудничестве с университетами и государственными лабораториями. В инновационных системах переходного периода процессы создания и внедрения знаний зачастую идут обособленно. Например, в работах отечественных исследователей отмечается, что российская наука отличается слабой инновационной ориентацией и изолированностью подсистем НИС [Гохберг 2003], а российское общество и экономика не готовы к инновационному типу развития [Валентей 2005]. Невосприимчивость российской экономики к инновационному развитию выражается в хронически низком уровне инновационной активности [Гохберг, Кузнецова 2004], в неразвитости и низкой эффективности коммерческого обмена технологиями [Сагиева 2004], в низком спросе на инновации [Балацкий, Лапин 2004], в «утечке мозгов» и обесценении человеческого капитала [Варшавский 2004].

Таким образом, в работах отечественных авторов отмечается слабость российской инновационной системы, отсутствие или неразвитость взаимосвязей между подсекторами инновационной системы и внутри подсекторов. Однако если утверждения о слабости инновационной системы делаются на основе сравнения с рыночными инновационными системами по ряду характеристик, то утверждения об изолированности подсекторов делаются на основе качественных суждений без соответствующего количественного анализа. Цель данного исследования – выявить на основе эмпирического анализа влияние таких характеристик как степень, качество ресурсного обеспечения и степень горизонтального взаимодействия в секторе создания знаний на создание инноваций в РФ.

Спецификация производственной функции знаний

В теориях эндогенного роста предполагается, что вероятность успеха в создании знаний (инноваций) или, что эквивалентно, величина вновь создаваемых знаний пропорциональна числу исследователей (или величине человеческого капитала) занятых в научном секторе [Grossman and Helpman 1994]. Процесс создания знаний задается неоклассической производственной функцией знаний (ПФЗ):

$$dA/dt = \delta H_R^v A^\epsilon, \quad (1.4.1.1)$$

где H_R - величина человеческого капитала, A - накопленный уровень знаний, δ – коэффициент производительности человеческого капитала занятого в научно-исследовательском секторе. Производственная функция знаний (1.4.1.1) отражает влияние

нескольких факторов на темпы создания знаний (инноваций). Во-первых, прирост знаний зависит от величины человеческого капитала задействованного в секторе производящем знания. Во-вторых, темпы роста знаний зависят от запаса знаний созданных в прошлом.

Знак коэффициента ς может быть как положительным, так и отрицательным. В случае если $\varsigma > 0$, то знания, полученные в ходе прошлых исследований, увеличивают текущую производительность в научном секторе. Если $\varsigma < 0$, то имеет место обратный эффект: в результате предыдущих исследований были сделаны наиболее перспективные и легкие открытия, а дальнейшие исследования требуют больших затрат.

Величина коэффициентов ν и ς имеет большое значение в теоретических моделях, поскольку она определяет существование траектории сбалансированного роста. В модели Ромера [Romer 1989] используется линейная спецификация ПФЗ. Это означает, что увеличение человеческого капитала в научном секторе на один процент приводит к увеличению темпов прироста знаний на δ процентов. Поэтому в модели Ромера экономический рост возможен даже в условиях нулевого темпа роста населения (предложения рабочей силы). Более того, экономический рост может ускоряться, если величина человеческого капитала занятого в научном секторе будет увеличиваться.

В общем случае у нас нет оснований предполагать, что параметры ν и ς равны единице. В случае, когда $\varsigma + \nu < 1$ имеет место убывающая отдача от масштаба и увеличение человеческого капитала в научном секторе не может служить гарантом устойчивого роста производительности. В случае слабой отдачи на знания или при отсутствии внешних эффектов может иметь место ситуация, когда увеличение человеческого капитала в научном секторе вообще не влияет на темпы экономического роста [Li 2000].

Внешние эффекты или положительные экстерналии возникают вследствие того, что общий объем знаний доступный для использования в ходе НИОКР определяется не только результатами собственных исследований, но и знаниями, созданными в ходе инновационной деятельности других агентов. Результаты эмпирических исследований говорят о положительном влиянии «внешних» НИОКР на рост СФП [см., например, Nadiri 1993; Jacobs et al. 2002]. Интересно отметить, что норма отдачи на внешние инвестиции в НИОКР может быть гораздо больше, чем норма отдачи от собственных инвестиций в исследования и разработки. Учет внешних эффектов от инновационной деятельности других агентов можно осуществить в результате небольшой модификации производственной функции знаний:

$$dA/dt = \delta(H_R^\nu A^\varsigma)(H_R^{\nu_*} A_*^{\varsigma_*}), \quad (1.4.1.2)$$

где A_* - знания созданные в ходе внешних исследований, H_{R_*} - величина человеческого капитала занятого внешними исследованиями и разработками.

Факторы, определяющие величину внешних эффектов

Величина внешних эффектов определяется целым набором факторов, однако все они связаны со свойствами знаний. В качестве основных факторов выделяют степень специализации баз знаний, степень локализованности знаний и инертность технологических режимов.

С точки зрения теории влияние специализации знаний на величину внешних эффектов может быть неоднозначным. С одной стороны если знания являются узкоспециализированными, то внешние эффекты будут иметь место только в рамках отдельных отраслей или даже подотраслей. С другой стороны, если знания не являются таковыми, то внешние эффекты будут иметь место в рамках межотраслевого и международного взаимодействия.

В терминах производственной функции знаний высокое влияние фактора специализации означает, что параметр $\varsigma > \varsigma_*$, и, наоборот, низкое значение фактора специализации означает, что $\varsigma < \varsigma_*$. Однако априори предположить соотношение этих коэффициентов нельзя, так как оно может зависеть от типов инновационной деятельности, характеристик создаваемой продукции, технологической сложности процессов производства, отраслевой специализации и так далее.

Важным свойством баз знаний является их неявный и локализованный характер, в особенности для внутрифирменных баз знаний. Отраслевые и общие базы знаний могут быть закрытыми в силу других причин. Так, в СССР многие отрасли науки (в основном ориентированные на ВПК) и даже промышленные отрасли развивались только на основе собственных баз знаний, которые почти не были связаны с остальными секторами народного хозяйства и техническим прогрессом в остальном мире.

В современной экономике стоимость передачи информации может снижаться благодаря прогрессу в информационных технологиях, но предельные издержки по передаче неявного знания возрастают по мере удаления от места создания этого знания. Высокие предельные издержки по передаче неявного знания связаны не только с его неявным характером, но и с тем, что это знание создается в рамках определенных ценностей, норм поведения, культурных особенностей. Даже лингвистические различия в языке могут быть помехой для распространения знаний. Высокая степень локализации означает, что $\varsigma > \varsigma_*(l)$ и $\frac{d\varsigma_*}{dl} < 0$, где l – расстояние между донором и реципиентом знаний.

Эмпирические исследования показывают, что влияние внешних эффектов ослабевает с увеличением расстояния. Учитывая высокую пространственную протяженность

территории РФ можно предположить, что величина параметра ζ_* для большинства регионов очень низка. В частности это объясняет высокую концентрацию и относительную замкнутость научной деятельности в Москве, Московской области и Санкт-Петербурге.

Инертность технологических режимов также оказывает влияние на величину внешних эффектов. Они должны быть больше для знаний созданных в отраслях (странах, регионах, фирмах), использующих близкие по типу и уровню развития технологии. Иными словами более высокие значения внешних эффектов должны наблюдаться в технологически «однородной» экономической среде, существование которой маловероятно в странах с переходной экономикой. Результаты эмпирических исследований свидетельствуют в пользу того, что фактор технологической близости играет в распространении внешних знаний не меньшую роль, чем расстояние.

Методика расчетов

Основная цель оценки производственной функции знаний заключается в том, чтобы выявить наличие определенных характеристик инновационной системы. Статистическая значимость факторов, коэффициенты эластичности (знак и величина) человеческого капитала и знаний показывают насколько сильна связь между созданием идей и ресурсным обеспечением инновационной деятельности, какова отдача от человеческого капитала, какова величина внешних эффектов и т.д. Например, в российской инновационной системе подсектор генерации знаний почти полностью представлен государственными учреждениями: в 2004г. их удельный вес в общем числе научных организаций составил 73,1%, в том числе находящихся в федеральной собственности - 69%. С точки зрения существующих исследований, посвященных российской инновационной системе, взаимосвязь между подсекторами является либо очень слабой, либо отсутствует вообще. Низкая практическая направленность и слабая интегрированность науки в экономику, разрыв инновационной цепочки, низкая эффективность инновационной системы – все это должно отразиться на низкой значимости статистической оценки ПФЗ.

С формальной точки зрения степень интегрированность научного сектора в российскую экономику и его влияние на инновационную деятельность можно определять двумя способами. Первый и наиболее распространенный в зарубежных исследованиях метод заключается в оценке влияния роли инвестиций (собственных и внешних) в НИОКР на совокупную факторную производительность. Однако, учитывая узость статистической базы, короткий временной горизонт, за который доступны данные, и особенности экономики переходного периода, его реализация на практике сталкивается с множеством непреодолимых трудностей. Во-первых, маловероятно, что можно провести корректный

расчет долей факторов в добавленной стоимости. Использование априорного задания весов не является эмпирически обоснованным, а соотношение долей факторов в переходный период подвержено влиянию цен на производственные факторы, уровню предложения факторов производства и технологическим параметрам, определяющим интенсивность их использования [Harrigan 1997].

Во-вторых, оценка затрат факторов всегда является сложной проблемой даже для стран с развитой экономикой. В российских условиях она усугубляется множеством трудностей связанных с низкой достоверностью данных и отсутствием ряда элементарных статистических показателей.

В-третьих, на изменение производительности в российской экономике оказывает влияние множество факторов, не связанных с инновационной деятельностью: снижение избыточной занятости, изменении в загрузке мощностей, закрытие нерентабельных производств и так далее. В частности, на региональные различия в производительности труда оказывает влияние отраслевая структура и уровень человеческого капитала.

В-четвертых, на уровне регионов отсутствуют данные о разделении затрат на исследования и разработки по источникам финансирования. Структура затрат по источникам финансирования имеет важное значение не только для корректного определения вклада каждого вида затрат в изменение производительности. Проблема заключается в том, что непонятно каким образом государственные расходы на науку должны оказывать влияние на изменение производительности в экономике. Такие затраты целиком относятся на добавленную стоимость поскольку других подходящих измерителей выпуска в общественном секторе нет. Следовательно, в результате построения зависимости между добавленной стоимостью (валовым региональным продуктом) и затратами на исследования и разработки можно получить статистически значимую зависимость, которая на самом деле будет отражать высокую долю государственного финансирования науки, что скорее всего и имеет место во многих регионах.

Второй способ определения роли научного сектора в экономике базируется на оценке производственной функции знаний. Мы можем проверить связь процесса создания знаний в научном секторе с изменением инновационной активности или ростом производительности и таким образом избежать проблемы определения того, какие знания востребованы в экономике, а какие нет. На наш взгляд показатель инновационной активности более корректен (хотя и не совершенен) в случае краткосрочного периода, так как изменение производительности в результате инновационной деятельности происходит со значительными лагами и зависит от множества других факторов. На рис.1.4.1.1 представлена схема моделирования производственной функции знаний.

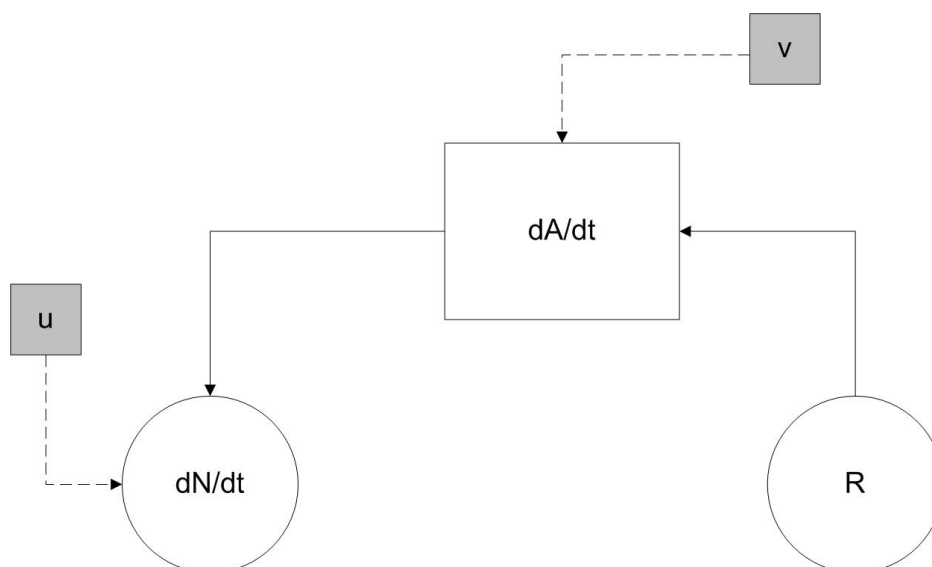


Рисунок 1.4.1.1 – Схема моделирования производственной функции знаний.

Для производства дополнительной единицы знания A (ненаблюдаемая величина) используются ресурсы R , а увеличение знаний приводит к изменению числа инноваций N внедряемых в экономике. Переменные u и v отражают действие ненаблюдаемых и случайных факторов, оказывающих влияние на темпы создания и внедрения знаний в экономике (предполагается, что u и v независимы). В качестве измерителя инновационных идей можно использовать различные наблюдаемые показатели: патенты, изобретенные и внедренные технологии, новые продукты, число инновационно-активных предприятий. Таким образом, оценка производственной функции знаний $f(R)$ осуществляется следующим образом:

$$\begin{aligned} \frac{dA}{dt} &= f(R) + v \\ \frac{dN}{dt} &= k \frac{dA}{dt} + u = kf(R) + kv + u \end{aligned} \quad (1.4.1.3)$$

Трудность оценки ПФЗ на региональном уровне заключается в том, что регионы являются сложными открытыми системами, то есть на научную и инновационную деятельность в отдельном регионе могут оказывать влияние аналогичные процессы в других регионах. Механизмы такого влияния могут быть различными: централизованное внедрение инноваций разработанных в головных подразделениях компаний (обычно расположенных в Москве), имитирование и приобретение инноваций созданных в других регионах, а также трансфер технологий из-за рубежа. На исследовательскую деятельность в отдельном регионе существенное влияние могут оказывать научные связи и контакты с другими регионами. Наиболее вероятными кандидатами для подобных контактов выступают такие регионы как Москва, Московская область и Санкт-Петербург, где в период с 2000 по 2004 гг. было сосредоточено 57,4% всего персонала занятого исследованиями и разработками. В рамках

предложенной модели оценки ПФЗ это влияние должно учитываться индивидуальным образом в ошибке v .

Пусть n_t^i - число инновационных идей (в виде разработок, инноваций, технологий) используемых в регионе i в момент времени t . Используемые в регионе идеи состоят из: $n_{i,t}^i$ - идей созданных в регионе i , $n_{-i,t}^i$ - идей созданных в других регионах, но используемых в регионе i , $n_{im,t}^i$ - идей импортируемых в регион из-за рубежа для использования в регионе i . Таким образом, общее количество инновационных идей существующих в регионе в момент времени t есть сумма всех четырех видов идей:

$$n_t^i = n_{i,t}^i + n_{-i,t}^i + n_{im,t}^i. \quad (1.4.1.4)$$

Равенство (1.4.1.4) в приростных показателях принимает вид $\Delta n_t^i = \Delta n_{i,t}^i + \Delta n_{-i,t}^i + \Delta n_{im,t}^i$, что можно переписать как:

$$\Delta n_{i,t}^i + \Delta n_{-i,t}^i = \Delta n_t^i - \Delta n_{im,t}^i. \quad (1.4.1.5)$$

В официальной статистике приводятся ежегодные данные о числе инновационно-активных предприятий. Инновационно-активные организации – это организации, осуществляющие разработку и внедрение новых или усовершенствованных продуктов, технологических процессов и иные виды инновационной деятельности. Сюда включаются такие виды деятельности как:

1. научные исследования и разработки;
2. приобретение овеществленных технологий, связанных с внедрением инноваций;
3. приобретение неовеществленных технологий (патенты, лицензии, услуги технологического содержания);
4. производственное проектирование инноваций;
5. технологическая подготовка и организация производства инноваций;
6. приобретение ПО связанного с инновационной деятельностью;
7. обучение, подготовка и переподготовка персонала, связанные с внедрением технологических инноваций;
8. маркетинг новых продуктов.

С нашей точки зрения первые пять показателей инновационной активности можно использовать как прокси-показатели потока новых технологических идей, которые внедряются в регионе. Действительно, предприятие, которое осуществило внедрение инновации в период $(T-1)$ и больше не занимается инновационной деятельностью в момент времени T , не попадет в число инновационно-активных предприятий. С некоторой долей допущения можно считать, что все инновационно-активные предприятия внедряют разные

идеи в той или иной мере являющиеся новыми для региона (то есть инновационные идеи не пресекаются и являются новыми). Это допущение основано на предположении, что основной мотив инновационной деятельности - это повышение конкурентоспособности, поэтому точное копирование других идей уже используемых в регионе не может составлять основное направление инновационной активности.

Необходимо отметить, что предложенный нами показатель потока новых идей внедряемых в экономику является смещенным, так как некоторые инновационные проекты (например, научные исследования и разработки) могут продолжаться больше года и одно и тоже предприятие будет включено в число инновационно-активных предприятий несколько раз, хотя оно еще не осуществило внедрение новых идей. Это смещение может быть незначительным, если в ходе исследований и разработок создаются идеи напрямую не связанные с текущими инновационными проектами, но положительно сказывающиеся на текущей деятельности предприятия.

Другой вид искажения возникает, когда одно и тоже предприятие одновременно осуществляет несколько инновационных проектов. Учет таких предприятий в числе инновационно-активных только один раз означает, что уровень инновационной активности предприятий может быть заниженным показателем реального числа инновационных идей внедряемых в экономике⁵. Вместе с тем, оба указанных выше типа смещений являются разнонаправленными, поэтому у нас нет оснований считать, что сильные искажения происходят именно в сторону завышения или занижения данного показателя.

В качестве измерителя новых идей или величины знаний в экономике можно было бы использовать число патентных заявок или патентов, как это часто делается в зарубежных исследованиях. Однако в российских условиях такой показатель является некорректным, так как качество (или коммерческая ценность) знаний оформленных в патентах в России очень низкое: они почти не предназначены для внедрения и не отражают реально внедряемых технологий и продуктов.

Таким образом, в качестве адекватного показателя потока новых идей касающихся продуктовых и технологических инноваций можно использовать число предприятий осуществляющих деятельность, связанную с их созданием и внедрением. В качестве показателя идей импортируемых из-за рубежа мы использовали число соглашений связанных с технологическим обменом. Эти данные доступны из официальной статистики. Кроме того, инновационные идеи и технологии могут создаваться не для использования в

⁵ В нашей работе мы абстрагируемся от проблем достоверности данных публикуемых Росстатом. Искажения в этом случае возникают как по причине неразвитости и низкого качества статистического наблюдения, так и по методологическим проблемам, связанным с классификацией инновационно-активных предприятий.

РФ, а только в целях экспорта в зарубежные страны. В этом смысле инновационные системы некоторых регионов могут быть сильнее интегрированы в международные инновационные системы, чем в национальную ИС. Следовательно, используя уравнение (1.4.1.5), мы можем рассчитать число идей созданных в РФ и внедряемых в регионе i в момент времени t :

$\Delta N_{i,t} \equiv \Delta n_{i,t}^i + \Delta n_{-i,t}^i$ или с учетом создания идей на экспорт $\Delta N_{i,t}^1 \equiv \Delta n_{i,t}^i + \Delta n_{-i,t}^i = \Delta n_t^i - \Delta n_{im,t}^i + \Delta n_{ex,t}^i$, где $\Delta n_{ex,t}^i$ - число соглашений связанных с экспортом технологий и услуг технического характера.

Количество инновационных идей проникающих в регион i из других регионов является ненаблюдаемой величиной. Мы не знакомы с работами посвященными механизмам и процессам межрегионального трансфера идей происходящими в российских регионах. В наиболее простом виде изменение этой переменной можно представить как стохастический процесс:

$$\Delta n_{-i,t}^i = \eta_i + \mu_t + \zeta_{it},$$

где $\zeta_{it} \sim N(0, \sigma_\zeta^2)$. Иными словами, количество новых идей диффундирующих из других регионов состоит из фиксированного во времени индивидуального эффекта η_i , фиксированного для всех регионов временного эффекта μ_t и стохастической компоненты ζ_{it} .

В качестве одного из производственных факторов в ПФЗ входит величина накопленных знаний A . К сожалению, провести оценки уравнений ПФЗ (1.4.1.1), (1.4.1.2) с учетом влияния накопленных знаний не представляется возможным по той причине, что у нас нет надежных прокси-переменных для уровня знаний накопленных в экономике. Нам остается только предположить, что коэффициент ς либо равен нулю, либо очень мал. Такое допущение может быть адекватным, если большинство накопленных знаний в научном секторе были созданы в советский период и оказались невостребованными в современной российской экономике. Это не значит, что прошлые знания не участвуют в процессе создания новых знаний, но это означает, что роль этих знаний в создании рыночных инноваций очень мала (например, потому что эти знания «морально» устарели). В частности отмечается, что «если исходить... из показателя ежегодного выбытия результатов прикладных исследований в 10-12%, то к 2003 г. все они, полученные до 1991, должны быть списаны как морально устаревшие. Вновь же накопленный за 1991-2003 гг. капитал прикладных исследований ... едва ли способен обеспечить структурно-технологическую перестройку производства» [Корепанов 2006, с. 169-170].

В общем случае, когда накопленные знания играют значимую роль оценка уравнений без переменной $A_{i,t}$ приведет к смещенной оценке коэффициентов регрессионного уравнения и дисперсии. Несмещенная оценка ν возможна только в случае ортогональности переменных H_R и A , что означает отсутствие значимой корреляции между накопленными знаниями и

человеческим капиталом в исследовательском секторе. Единственным фактором, снижающим возможные смещения от пропуска значимой переменной, является структура панельных данных: ошибки, содержащие индивидуальные эффекты способны снижать возникающие искажения.

Таким образом, уравнение регрессии сводится к представлению ПФЗ в логлинейной форме:

$$\ln(\Delta N)_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(H_R)_{i,t} + \eta_i + \mu_t + \xi_{it} \quad (1.4.1.6)$$

Первая исследовательская гипотеза формулируется как: *(H1) Число инновационных идей созданных и используемых в регионе i положительно зависит от уровня человеческого капитала в научно-исследовательском секторе.* Формальная проверка гипотезы *H1* сводится к проверке статистически значимого отличия от нуля и положительного значения коэффициента α_1 .

Регрессионное уравнение можно модифицировать, для того чтобы отразить влияние положительных экстерналий от человеческого капитала занятого в научном секторе других регионов:

$$\ln(\Delta N)_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(H_R)_{i,t} + \alpha_2 \ln(H_R)_{-i,t} + \eta_i + \mu_t + \xi_{it} \quad (1.4.1.7)$$

Вторая исследовательская гипотеза формулируется как: *(H2) Между регионами существуют положительные экстерналии от научно-исследовательской деятельности.* Формальная проверка гипотезы *H2* сводится к проверке статистически значимого отличия от нуля и положительного значения коэффициента α_2 .

Естественно ожидать, что не все занятые разработками и исследованиями в РФ оказывают влияние на создание инновационных идей в отдельном регионе. Этот процесс определяется взаимодействием и кооперацией регионов по исследовательским проектам и другим видам научной деятельности. К сожалению, у нас нет достоверной методики и каких-либо данных позволяющих оценить степень подобного взаимодействия. Поэтому мы предположили, что экстерналии определяются ММС-регионами (Москва, Московская область и Санкт-Петербург) с высокой концентрацией научной деятельности, тем более что в силу своего статуса теснота контактов регионов с этими субъектами РФ всегда остается высокой.

Величину человеческого капитала можно измерять различными способами. Наиболее простой способ оценки: $H_R = e^{f(s)}$, где $f(s)$ отражает повышение производительности труда в зависимости от увеличения уровня образования измеренного в годах обучения s . Часто предполагается, что $f(s) = rs$, где r норма отдачи на инвестиции в образование реально наблюдаемая на рынке труда. Для России оценки нормы отдачи на образование в 1994-1996 гг. колеблются в пределах 6-8% на каждый дополнительный год образования. Однако норма

отдачи на образование может существенно различаться по регионам (например, разница в уровне заработной платы в Москве и в остальных регионах), отраслям и, кроме того, эти оценки не охватывают временной горизонт данных используемых в нашем исследовании. Мы предположили, что рыночная норма отдачи на образование в научном секторе очень мала, что достаточно адекватно для современной России, где уровень заработной платы научных сотрудников относительно низкий. Это допущение сводит человеческий капитал к однородному труду $H_R=L$, где L – численность занятых исследованиями и разработками. Несмотря на такое упрощение у нас есть возможность провести относительную оценку человеческого капитала. Официальная статистика содержит данные по категориям занятых в научном секторе. Следовательно, есть возможность учесть влияние человеческого капитала косвенным образом – по различиям в коэффициентах эластичности для различных категорий исследователей. Мы оценивали уровень человеческого капитала как мультипликативную функцию численности персонала занятого исследованиями в различных категориях:

$$H_R = \prod_{k=1}^4 L_k^{\omega_k},$$

где k – индекс категории работников (1 - доктора наук, 2 - кандидаты наук, 3 – исследователи без ученой степени, 4 - технический персонал). Такое представление человеческого капитала позволяет тестировать нам третью исследовательскую гипотезу: *(H3) Человеческий капитал определяет эффективность создания инновационных идей.* Формальная проверка гипотезы $H3$ сводится к проверке статистически значимого отличия от нуля и положительного значения коэффициентов ω_k , причем должно выполняться $\omega_1 \geq \omega_2 \geq \omega_3$.

Оценка ПФЗ с помощью уравнений (1.4.1.6), (1.4.1.7) предполагает, что создание знаний рассматривается как непрерывный процесс, однако в эмпирических исследованиях это серьезное допущение. Во-первых, зависимая переменная $\Delta N_{i,t}$ по своей природе является дискретной и принимает только целочисленные значения. Поскольку число инновационно-активных предприятий мало, то распределение зависимой переменной имеет ярко выраженную асимметрию в сторону нуля. Более того, в некоторых регионах число импортируемых технологий превышает число инновационно-активных предприятий, поэтому зависимая переменная принимает отрицательные значения. Кроме того, в уравнениях (1.4.1.16), (1.4.1.7) используется логарифмическое преобразование зависимой переменной, в результате которого отбрасывается 21 наблюдение (4% от выборки) с отрицательными и нулевыми значениями.

Во-вторых, формулировка ПФЗ в виде (1.4.1.1) является детерминированной, т.е. не учитывает вероятностный характер процесса создания инновационных идей.

Таким образом, для более точных оценок необходимо скорректировать используемую модель оценки, а также отцензурировать наблюдения с отрицательными значениями. Очевидный вариант цензурирования зависимой переменной заключается в том, чтобы «отсечь» отрицательные значения:

$$\begin{cases} \Delta N_{i,t}^{lc} = \Delta N_{i,t}^1, \Delta N_{i,t}^1 \geq 0 \\ \Delta N_{i,t}^{lc} = 0, \Delta N_{i,t}^1 < 0 \end{cases} \quad (1.4.1.8)$$

Для того чтобы решить проблему с нулевыми значениями можно использовать экспоненциальную модель оценки:

$$\Delta N_{i,t}^c = \exp(\alpha_0 + \alpha_1 \ln(H_R)_{i,t} + \eta_i + \mu_t) + \xi_{it} = \exp(\alpha_0 + \eta_i + \mu_t)(H_R)_{i,t}^{\alpha_1} + \xi_{it} \quad (1.4.1.9)$$

Как видно из уравнения регрессии, эта модель очень близка к оригинальному уравнению ПФЗ, за исключением того, что все индивидуальные эффекты и ошибки входят в уравнение в экспоненциальной форме.

Уравнение (1.4.1.9) нельзя оценивать с помощью МНК, поскольку независимые переменные входят в него в нелинейной форме. Поэтому, для оценки уравнения регрессии необходимо использовать метод максимального правдоподобия. Наиболее подходящим вариантом для нашего случая является Пуассоновская регрессия, поскольку она не только решает проблему нулевых значений, но и задает вероятностный характер для исследуемой зависимости.

Пуассоновская регрессия накладывает существенные ограничения на условное распределение зависимой переменной. Как видно из уравнения (1.4.1.9) распределение зависимой переменной должно характеризоваться равными значениями условного математического ожидания и вариации. В нашем случае среднее значение $E(\Delta N_{i,t}^{lc} | H_R) = 44$, а вариация $Var(\Delta N_{i,t}^{lc} | H_R) = 2115$, т.е. имеет место значительное превышение условной вариации над условным математическим ожиданием. Визуальный анализ гистограммы цензурированной зависимой переменной также подтверждает асимметричность распределения зависимой переменной. Оценка Пуассоновской регрессии на таких данных приводит к смещенным оценкам, поскольку этот вид нелинейного оценивания очень чувствителен к нарушениям свойств Пуассоновского распределения. Поэтому более адекватной моделью оценки в нашем случае будет отрицательная биномиальная модель (*negative binomial regression*), которая позволяет получать несмещенные оценки Пуассоновского распределения в случае превышения условной вариации над математическим ожиданием.

Тестирование исследовательских гипотез проводилось на основе панели составленной по официальной статистике публикуемой Росстатом в справочниках «Регионы России. Социально-экономические показатели» В состав панели вошли 72 субъекта РФ в период с

1998 по 2004 гг. Из выборки были исключены автономные округа, Чеченская, Ингушская республики, Республика Алтай, Тыва, Хакасия, Калмыкия в связи с отсутствием по ним необходимых показателей по инновационной активности.

Результаты расчетов

Первая оценка ПФЗ проводилась с использованием в качестве независимой переменной общей величины исследователей занятых исследованиями и разработками (*ISSLED_all*) для логлинейной модели (1.4.1.6) и для экспоненциальной модели (1.4.1.9). Результаты расчетов представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Результаты оценки ПФЗ для общего числа занятых исследованиями и разработками (цензурированное число инновационных идей с учетом экспорта технологий).

Независимые переменные	Зависимая переменная $\Delta N_{i,t}^{lc}$		
	Модель с фиксированными эффектами		
	Логлинейная (1)	Пуассоновская (2)	Отрицательная биномиальная (3)
ISSLED_all	0,355 (0,170)*	0,509 (0,080)**	0,234 (0,070)**
R ² within	0,260		
R ² between	0,650	-	-
R ² overall	0,578		
Число наблюдений	395	404	404
В скобках указаны стандартные отклонения, * - переменная значима на уровне 5%, ** - переменная значима на уровне 1%.			

Оценка эластичности для численности занятых исследованиями и разработками является статистически значимой и положительной в отрицательной биномиальной регрессии. Следовательно этот результат подтверждает гипотезу *H1*.

В качестве источников экстерналий рассматривалось три региона с высокой концентрацией научной деятельности: Москва, Московская область и Санкт-Петербург. Оценка уравнения (1.4.1.7) проводилась в трех вариантах спецификации числа исследователей в ММС-регионах: общее число исследователей (*ISSLED_1*), число исследователей с ученой степенью кандидата наук и без ученой степени (*ISSLED_2*), число исследователей без ученой степени (*ISSLED_3*). Тестирование гипотезы *H2* позволило отвергнуть гипотезу о существовании положительных экстерналий от научно-исследовательских между регионами, поскольку во всех спецификациях переменная отвечающая за внешние эффекты оказалась незначимой.

Проверка исследовательской гипотезы о положительном влиянии человеческого капитала на создание инновационных идей осуществлялась для следующих категорий персонала: исследователи с научной степенью доктора наук (*DOC*), с научной степенью кандидата наук (*CAND*), без ученой степени (*ASP*) и технический персонал (*TECH*). Результаты тестирования исследовательской гипотезы *H3* о значимости человеческого капитала для создания инновационных идей приведены в таблице 14. Результаты расчетов показывают, что оценки не устойчивы к выбору модели оценивания. Однако, учитывая особенности данных, оценки в модели отрицательной биномиальной регрессии более точные.

Таблица 14 – Результаты оценки влияния человеческого капитала на создание инновационных идей для цензурированного числа инновационных идей (с учетом экспорта технологий).

Независимые переменные	Зависимая переменная $\Delta N_{i,t}^{1c}$		
	Модель с фиксированными эффектами		
	Логлинейная (1)	Пуассоновская (2)	Отрицательная биномиальная (3)
DOC	-0,044 (0,168)	0,015 (0,071)	-0,031 (0,121)
CAND	0,296 (0,271)	0,177 (0,119)	-0,138 (0,182)
ASP	0,291 (0,154)*	0,583 (0,075)**	0,588 (0,117)**
TECH	-0,074 (0,126)	-0,307 (0,053)**	-0,212 (0,102)*
Константа	0,070 (1,572)	-	-0,125 (0,631)
R ² within	0,264	-	-
R ² between	0,600		
R ² overall	0,551		
Число наблюдений	394	403	403
В скобках указаны стандартные отклонения, * - переменная значима на уровне 5%, ** - переменная значима на уровне 1%.			

Как видно из приведенных оценок, на создание инновационных идей влияет только труд исследователей без ученой степени. Коэффициент перед переменной *ASP* в отрицательной биномиальной регрессии положителен и статистически значим. Интересно отметить, что вклад технического персонала имеет негативное значение.

Незначимый вклад исследователей с ученой степенью можно интерпретировать несколькими способами:

- Доктора и кандидаты наук создают фундаментальные и научные знания, влияние которых в этой работе не рассматривалось.

- Смещение оценок, так как не выделены исследователи в технических и естественных науках. Эти смещения незначительно сказываются на общем показателе численности исследователей (исследователи по естественным и техническим наукам составляли в 1995-2004гг. около 90% всех исследователей занятых НИР), мало на кандидатах наук (75% всех исследователей со степенью кандидата наук кандидаты технических и естественных наук) и довольно сильно на докторрах наук (67%).

- Средний возраст исследователя в России составляет 48 лет, кандидата наук - 53 года, а доктора наук - 61 год, а наиболее существенные научные идеи создаются в возрасте 30-35 лет.

- Доктора и кандидаты наук участвуют в создании новых знаний, но в отличие от исследователей без ученой степени не участвуют в процессе их внедрения.

При интерпретации результатов отрицательной биномиальной регрессии необходимо помнить, что в это модели оценивается влияние независимых факторов на величину условного матожидания λ . Следовательно, увеличение численности исследователей без ученой степени на один процент приводит к увеличению *вероятности (эффективности)* создания инновационных идей на 0,59%.

Таким образом, проведенные эмпирические оценки позволили выявить ряд характеристик региональных инновационных систем в РФ, которые представлены в табл.15. Во-первых, ресурсное обеспечение сектора создания знаний (численность исследователей) влияет на число инновационных идей создаваемых и используемых в регионах. Следовательно, сектор создания знаний не является изолированным от сектора внедрения знаний.

Таблица 15 – Результаты проверки исследовательских гипотез.

Факторы	Исследовательская гипотеза	Результат
Степень ресурсного обеспечения сектора создания знаний	Число инновационных идей созданных и используемых в регионе зависит от численности персонала занятого исследованиями и разработками.	Подтверждена.
Качество ресурсного обеспечения сектора создания знаний	Человеческий капитал определяет эффективность создания инновационных идей.	Отвергнута. Исследователи с учеными степенями не влияют на эффективность создания знаний.
Степень горизонтального взаимодействия в секторе создания знаний	Между регионами существуют положительные внешние эффекты от научно-исследовательской деятельности.	Отвергнута, во всех трех спецификациях переменная, отвечающая за внешние эффекты, оказалась незначимой.

Во-вторых, человеческий капитал не влияет на эффективность создания инновационных идей: она зависит только от численности исследователей без ученой степени.

В-третьих, между ММС-регионами и остальными регионами отсутствуют положительные внешние эффекты, что говорит о низкой степени горизонтального межрегионального взаимодействия в научном секторе.

1.4.2. Влияние инноваций на экономику (макроэкономический подход)

Важнейшим показателем, характеризующим экономический рост, является валовой внутренний продукт (ВВП). В связи с этим нами предлагается методика, которая позволяет использовать для анализа и прогноза инновационного развития систему показателей, описывающую вклад каждого проекта или мегапроекта в ВВП страны или региона.

Методологической основой построения системы показателей, которые могут охарактеризовать влияние развития науки на социально – экономическое развитие страны, должна служить система национальных счетов. Основные принципы и правила построения российской СНС основаны на методологическом стандарте СНС-93.

Вклад отраслей, производящих научно – техническую продукцию и услуги, в создание ВВП должен быть оценен комплексно с учетом прямых и косвенных эффектов. При оценке воздействия деятельности научно – исследовательских учреждений на ВВП необходимо учитывать следующие составные элементы.

1. Прирост производства услуг и продукции самими работниками научно – исследовательских учреждений является вкладом в создание ВВП. В состав ВВП, исчисляемого распределительным способом, включается заработная плата и отчисления на социальное страхование, амортизация, чистая прибыль и (или) чистый смешанный доход (если они имеются у предприятия научной сферы), чистые налоги на производство и импорт. Данного элемента прироста ВВП может не быть, если разработка нового продукта или новой технологии в научно – исследовательском учреждении не связана с приростом заработной платы, с увеличением прибыли и с использованием дополнительного основного капитала, порождающего прирост амортизационных отчислений.

2. Внедрение в производство новых товаров и услуг, созданных в научно – исследовательской сфере, приводит к приросту продаж и, соответственно, валовой добавленной стоимости на тех предприятиях, на которых внедряются результаты НИОКР. Прирост ВВП здесь также может быть оценен, например, распределительным методом или производственным методом, когда из прироста валового выпуска (прироста реализованной

продукции - на уровне предприятия) вычитаются элементы промежуточного продукта (сырье, материалы, услуги, оплачиваемые по текущим счетам фирм, и т.д.), используемые в производстве новой высокотехнологической продукции.

3. Часто основной эффект от внедрения новой продукции (услуг), разработанных в сфере НИОКР, проявляется в тех отраслях, где начинают применять эту продукцию или услугу. В этом случае прирост добавленной стоимости в этих отраслях также следует учитывать как элемент общего воздействия на динамику ВВП, связанного с внедрением результатов НИОКР.

4. Широкое распространение в производстве принципиально новых научно – технических решений приводит к росту производительности труда во всем обществе, что также влияет на величину и динамику ВВП. Например, внедрение вычислительной техники значительно повысило производительность труда во всех отраслях экономики. Однако оценка всего народнохозяйственного эффекта от внедрения конкретной новой технологии представляется сложной задачей, которая, по нашему мнению, может быть решена путем построения прогноза с использованием динамической межотраслевой модели. Такая модель должна быть основана на дезагрегированном межотраслевом балансе, номенклатура которого должна составлять несколько сот отраслей. В этом случае необходимо произвести прогнозный расчет по динамической модели межотраслевого баланса без использования новой технологии (технологий) и с использованием новой технологии (технологий) и рассчитать разницу между суммарным за период объемом ВВП с использованием новых технологий и без их использования.

Следовательно, эффект от разработки и внедрения результатов работы научно – исследовательских учреждений может сказаться на приросте валовой добавленной стоимости и, соответственно, ВВП в нескольких секторах национальной экономики или в нескольких отраслях какого – либо сектора экономики.

Введем следующие обозначения.

$\Delta GDP_f^s(t)$ - прирост валовой добавленной стоимости в научно – исследовательском учреждении s в году t , связанный с разработкой новой технологии или продукта f .

$\Delta GDP_f^p(t)$ - прирост валовой добавленной стоимости на производственном предприятии p в году t , связанный с производством нового продукта f . Теоретически на одном предприятии могут производиться несколько новых продуктов, разработанных в научно-исследовательском секторе.

$\Delta GDP_f^u(t)$ - прирост валовой добавленной стоимости на производственном предприятии u в году t , связанный с использованием в производстве нового продукта или новой технологии f . Теоретически на одном предприятии могут использоваться несколько новых продуктов или новых технологий, разработанных в научно-исследовательском секторе.

Пусть мы имеем k научно-исследовательских учреждений, производящих новые технологии или продукты, m – число предприятий, производящих новые продукты, n – число предприятий, использующих новые продукты или новые технологии, F_s – число новых продуктов или технологий, разработанных в научно – исследовательском учреждении s в году t .

Тогда общий прирост ВВП, связанный с производством и использованием новых продуктов и технологий, разработанных в научно – исследовательском секторе в году t , может быть определен следующим образом.

$$\Delta GDP(t) = \sum_{s=1}^k \sum_{f=1}^{F_s} \Delta GDP_f^s(t) + \sum_{s=1}^k \sum_{f=1}^{F_s} \sum_{p=1}^m \Delta GDP_f^p(t) + \sum_{s=1}^k \sum_{f=1}^{F_s} \sum_{u=1}^n \Delta GDP_f^u(t) \quad (1.4.2.1)$$

Необходимо отметить, что соотношение (1.4.2.1) может быть усложнено с учетом того обстоятельства, что эффект от разработки той или иной новой технологии или нового продукта может проявиться в производственной сфере не только в том же году, но и в последующие годы. Если принять временной лаг, в течение которого проявляется эффект от инноваций, равным θ , то соотношение (1.4.2.1) может быть записано следующим образом.

$$\begin{aligned} \Delta GDP(t) = & \sum_{s=1}^k \sum_{f=1}^{F_s} \Delta GDP_f^s(t) + \sum_{\tau=0}^{\theta} \sum_{s=1}^k \sum_{f=1}^{F_s} \sum_{p=1}^m \Delta GDP_f^p(t + \tau) + \\ & \sum_{\tau=0}^{\theta} \sum_{s=1}^k \sum_{f=1}^{F_s} \sum_{u=1}^n \Delta GDP_f^u(t + \tau) \end{aligned} \quad (1.4.2.2)$$

Помимо прироста ВВП, определяемого соотношением (9.2), важнейшими параметрами, характеризующими инновационный потенциал, являются показатели эффективности производства: рост производительности труда, снижение материалоемкости, фондоемкости, энергоемкости в результате внедрения в производство новых продуктов или технологий.

Определив прирост ВВП в результате реализации инновационных проектов, и, зная темп прироста населения, можно определить прирост ВВП на душу населения в результате инновационной деятельности. Этот показатель является одним из важнейших в комплексе измерителей уровня жизни населения.

Во многих случаях по инновационным проектам отсутствует тщательно проработанная технико-экономическая информация. Поэтому для получения оценки эффекта от реализации группы крупных мегапроектов по выпуску высокотехнологической продукции могут использоваться методы экспертной оценки. В частности, для такого рода оценок может быть использован следующий методический прием.

По данным бизнес-планов реализации нескольких конкретных типичных инновационных проектов рассчитывается информация об общей величине текущих и капитальных затрат. Помимо этого, для той же группы типичных инновационных проектов можно оценить суммарный прирост валовой добавленной стоимости (как элемента прироста ВВП) в результате их реализации с учетом прямых и косвенных эффектов. Далее рассчитывается мультипликатор α , характеризующий прирост ВВП на единицу затрат на реализацию инновационных проектов.

$$\alpha = \frac{\Delta GDP}{\Delta EXP} \quad (1.4.2.3)$$

где ΔEXP - прирост текущих и капитальных затрат, обеспечивающий соответствующий прирост валовой добавленной стоимости.

Следующим шагом является предположение о том, что отдача от затрат на реализацию крупных мега проектов будет на том же уровне, что в вышеназванной группе типичных проектов. В этом случае эффект в виде прироста ВВП от их реализации определялся путем умножения суммарных затрат по мега проектам на мультипликатор α .

Полученная оценка прироста ВВП страны в целом в результате реализации мегапроектов суммируется с прогнозными значениями ВВП, рассчитанными без учета реализации крупных инновационных мегапроектов. После этого, переходя к темпам роста ВВП, можно оценить влияние от массового внедрения инноваций на темпы экономического роста страны.

Комплексная оценка инновационного потенциала, например, ННЦ СО РАН и России в целом требует применения целой группы показателей, которая, по нашему мнению, должна включать следующие составляющие.

1. Оценка прироста ВВП в результате реализации проекта, учитывающая прямые и косвенные эффекты от внедрения в производство нового продукта или технологии. Такая оценка должна проводиться с использованием соотношений (1.4.2.1) или (1.4.2.2).

2. Расчет изменения показателей эффективности производства: материалоемкости, энергоемкости, фондоемкости, производительности труда. Такая оценка может быть сделана для отдельных проектов на основе данных бизнес – планов их реализации. В целом для

страны последствия внедрения новой технологии могут быть оценены на основе результатов прогнозных расчетов с использованием динамических межотраслевых моделей, построенных на основе дезагрегированных таблиц межотраслевого баланса.

3. Определив прирост ВВП, и, располагая данными о динамике численности населения, необходимо рассчитать прирост производства ВВП на душу населения в результате внедрения инноваций. Этот показатель позволит дать важную характеристику влияния инновационного процесса на уровень жизни людей.

Таким образом, предложена система показателей, основанная на методологическом стандарте СНС -93, которая позволяет оценить учёт прямых и косвенных эффектов вклад отраслей, производящих научно-техническую продукцию и услуги в создание ВВП.

1.5. Разработка программы внедрения результатов НИР в образовательный процесс

С момента основания Сибирского отделения (СО) РАН и НГУ преподавателями механико-математического факультета (ММФ), факультета информационных технологий, экономического факультета были активно работающие *учёные* институтов СО РАН. В результате читаемые в НГУ курсы, непрерывно пополнялись материалом, основанным на новых результатах, получаемых сотрудниками СО РАН. Эта исторически сложившаяся традиция не была нарушена и в настоящем проекте – результаты исследований непрерывно внедрялись в учебный процесс Новосибирского государственного университета в течение всего периода реализации проекта с 2010 по 2012 гг.

Результаты, полученные в рамках выполнения проекта, вошли в программы читаемых в НГУ курсов. Среди них следующие учебные курсы бакалавриата и магистратуры НГУ, а также спецкурсы, читаемые на факультетах и включающие новые лекции, построенные на основе результатов проекта.

А. Учебный курс бакалавриата и магистратуры НГУ «Инновационный менеджмент», читаемый профессором Кравченко Н.А. на экономическом факультете. В исходный курс включено дополнение в виде новых лекций (8 часов):

1. Структурные модели инновационных процессов (2 ч.).
2. Инструменты анализа и оценки структурных параметров инновационных процессов (2 ч.).
3. Роль и место предпринимательства в инновационной системе (2 ч.).
4. Типология инновационных стратегий (2 ч.).

В. Учебный курс бакалавриата и магистратуры НГУ «Национальные инновационные системы», читаемый профессором Юсуповой А.Т. на экономическом факультете. В исходный курс включено дополнение в виде новых лекций (12 часов):

1. Эволюция концепции национальных и региональных инновационных систем (4 ч.).
2. «Тройная спираль» инновационного развития (2 ч.).
3. Концепция технологических платформ как основа инновационной политики (2 ч.).
4. Формирование приоритетов государственной политики в сфере инноваций (2 ч.).
5. Промышленная политика как инструмент развития высокотехнологичных отраслей (2 ч.).

С. Учебный курс бакалавриата и магистратуры НГУ «Теория отраслевых рынков», читаемый профессором Барановым А.О. на экономическом факультете. В исходный курс включено дополнение в виде новых лекций (12 часов):

1. Вертикальная интеграция и сетевые взаимодействия на инновационном рынке (4 ч.).
2. Кооперативные и некооперативные формы взаимодействия участников рынка инноваций (2 ч.).
3. Дифференциация товара на основе инноваций как фактор конкурентоспособности фирмы (2 ч.).
4. Трансформация рыночной власти на рынках высокотехнологичной продукции (2 ч.).
5. Структурные параметры рынка информационных технологий (2 ч.).

D. Учебный курс «Региональная экономика», читаемый профессором Суспициным С.А. на экономическом факультете. В исходный курс включено дополнение в виде новых лекций (6 часов):

1. Методы диагностики и измерения пространственной структуры экономики (2ч.).
2. Модели и методы иерархических прогнозов пространственного развития экономики (2ч.).
3. Прогнозы пространственного развития страны и Сибири на период до 2030г в рамках сценарных условий модернизации экономики РФ (2 ч.).

E. Учебный курс «Математические методы в экономике», читаемый профессором Сусловым В.И. на экономическом факультете. В исходный курс включено дополнение в виде новых лекций (12 часов):

1. Равновесия Вальраса, Эджворта и Нэша в многорегиональной экономической системе (4 ч.).
2. Модельно-методические схемы оценки эффективности комплекса инновационных проектов (2 ч.).
3. Методы оценки инновационного потенциала регионального научно-образовательного центра (2 ч.).
4. Инструментарий анализа инновационных процессов в больших экономических системах (2 ч.).
5. Взаимозависимость инновационных процессов и генезиса равновесных состояний многорегиональной экономической системы (2 ч.).

F. Учебный курс «Теория принятия решений», читаемый профессором Бересневым В.Л. на механико-математическом факультете и факультете информационных технологий Новосибирского государственного университета. В исходный курс включено дополнение в виде новых лекций (6 часов):

1. Математические постановки конкурентных задач размещения (2 ч.).

2. Приближённые алгоритмы решения конкурентных задач размещения на основе метаэвристик (2 ч.).

3. Точные алгоритмы решения конкурентных задач размещения (2 ч.).

Г. Учебный курс «Методы оптимизации», читаемый профессором Кочетовым Ю.А. на механико-математическом факультете и факультете информационных технологий Новосибирского государственного университета. В исходный курс включено дополнение в виде новых лекций (6 часов):

1. Новые постановки двухуровневых задач ценообразования (2 ч.).

2. Приближённые алгоритмы генетического локального поиска (2 ч.).

3. Точные гибридные алгоритмы для решения задачи ценообразования на основе декомпозиции Бендерса и генетического локального поиска (2 ч.).

2 Показатели

2.1 Список студентов, аспирантов, докторантов и молодых исследователей, закрепленных в сфере науки и образования.

Валюженич А.А. поступил в аспирантуру НГУ, Замбалаева Д.Ж. принята в штат ИМ СО РАН.

2.2 Количество подготовленных и опубликованных статей:

Опубликовано 23 статьи, приняты в печать 1 статья (см. Приложение А).

2.3 Количество сделанных докладов:

Сделано 10 докладов на отечественных и 8 докладов на международных научных форумах (см. Приложение Б).

2.4. Представленные и защищенные диссертации.

Прелставлена к защите докторская диссертация Фрид А.Э. «Комбинаторные сложностные характеристики бесконечных слов, языков и перестановок». Диссертация на соискание учёной степени доктора физико-математических наук, специальность 01.01.09 - Дискретная математика и математическая кибернетика. Диссертационный совет Д 003.015.01 при Институте математики СО РАН.

Представлены к защите 2 кандидатских диссертации:

1. Семькина И.О. «Оценка региональных социально-экономических эффектов при реализации нефтегазовых проектов Восточной Сибири (на примере Красноярского края)». Диссертация на соискание учёной степени кандидата экономических наук, специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика). Диссертационный совет Д 003.001.02 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук (ИЭОПП СО РАН).

2. Коледа А.В. «Оценка слабоструктурированных инвестиционных инициатив в Сибири». Диссертация на соискание учёной степени кандидата экономических наук, специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика). Диссертационный совет Д 003.001.02 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук (ИЭОПП СО РАН).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения 5 этапа НИР проведены следующие работы.

1. Разработана интегрированная схема применения инструментов структурного анализа инновационных процессов. Схема апробирована на примере Новосибирского научного центра.
2. Проведен анализ серий прикладных расчетов, позволяющих оценить трансформации пространственной структуры РФ на период до 2030г в рамках сценарных условий модернизации экономики РФ.
3. Разработан алгоритм локального поиска приближенных решений задач двухуровневого программирования, связанных с моделями конкурентной борьбы.
4. Разработана концепция модельно-методического комплекса анализа инновационных процессов в больших экономических системах.
5. Разработана программа внедрения результатов НИР в образовательный процесс.

В ходе работ получен ряд результатов мирового уровня:

1. Получены эмпирические оценки влияние таких характеристик как степень, качество ресурсного обеспечения региона и степень горизонтального взаимодействия в секторе создания знаний на создание инноваций в РФ.

2. Исследованы следующие гипотезы:

- число инновационных идей созданных и используемых в регионе положительно зависит от уровня человеческого капитала в научно-исследовательском секторе;
- между регионами существуют положительные экстерналии от научно-исследовательской деятельности;
- человеческий капитал определяет эффективность создания инновационных идей.

3. Разработана методика оценки влияния инноваций на экономику (макроэкономический подход). В рамках методики комплексной количественной оценки инновационного потенциала предложена система показателей, основанная на методологическом стандарте СНС -93, которая позволяет оценить учёт прямых и косвенных эффектов вклад отраслей, производящих научно-техническую продукцию и услуги в создание ВВП.

4. Построены системные оценки влияния пакетов слабоструктурированных инвестиционных предложений на территориальную структуру макрорегиона (на примере Сибири).

5. Получены оценки мультипликативного воздействия на структуру экономики региона точек роста в нем (на примере Новосибирской области и Новосибирска).

6. Сформулированы подходы к оценке влияния освоения нефтегазовых ресурсов Восточной Сибири на производственную и территориальную структуру макрорегиона.

7. Для задачи максимизации псевдобулевых функций разработан новый метод, использующий так называемые обобщенные окрестности. Использование обобщенных окрестностей позволяет усилить требования к отыскиваемому приближенному решению. Оно должно быть не только локально-оптимальным, но еще и наилучшим в сравнении с другими локально-оптимальными решениями, окружающими данное решение.

8. Разработана интегрированная схема применения различных инструментов структурного анализа инновационных процессов, основанная на концепции инновационных систем.

Намеченный в календарном плане фронт работ выполнен полностью. По ряду направлений получены новые фундаментальные результаты мирового уровня, которые доложены на различных научных форумах и опубликованы в монографиях и статьях.

Отчет 5 этапа является итоговым и завершает описание предлагаемого подхода к основной заявленной задаче проекта – созданию инструментария анализа инновационных процессов, включающего

- системы инструментов экономического анализа и оценки структурных параметров инновационных процессов на микро- и мезоуровне;
- модельно-методический комплекс анализа инновационных процессов в больших экономических системах;
- методику комплексной оценки пространственных трансформаций экономики РФ, позволяющую оценить системные последствия реализации сценариев модернизации экономики для территориальной структуры страны.

Подводя итог, можно говорить о том, что в результате реализации проекта создан инструментарий анализа и управления инновациями, адекватный специфике структуры российской экономики, уровню развития науки, образования и технологий, социальным и культурным паттернам взаимодействий участников инновационных процессов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». Указ Президента Российской Федерации N 899 от 7 июля 2011 г.
2. Доклад Президенту США, приложение 2. Коллективно используемая инфраструктура и оборудование, июль 2012.
3. http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/amp_final_report_annex_2_shared_infrastructure_and_facilities_july_update.pdf
4. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты–предприятия–государство. Инновации в действии. - Томск: Изд-во Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. С. 237.
5. Кравченко Н.А., Анохин Р.Н. Инвестиционные приоритеты развития сибирской экономики // ЭКО. - 2011. - № 7. – С. 27-41.
6. Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Юсупова А.Т. Развитие инновационного предпринимательства на уровне региона//Регион: экономика и социология, 2011, №1.- С. 140-161.
7. Кравченко Н.А., Унтура Г.А., Анохин Р.Н. “Major trends in regional innovation system development”// “A Global Economy” ed. By Peter van der Hoek, Erasmus University, Rotterdam, Netherlands and Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania, published by Forum for Economists International Papendrecht, Netherlands.
8. Кузнецова С.А. Стратегия технологических и продуктовых инноваций: факторы и инструменты формирования //Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. - 2012. - Т. 12, вып. 1. – С. 14-29.
9. Кузнецова С.А. Малые инновационные фирмы: траектории развития и факторы успеха // Инновации. - 2010. - № 12. - С. 55-61.
10. «Передовое обрабатывающее производство» Доклад Президенту США о достижении национальной конкурентоспособности в передовом производстве. 17 июля 2012 г.
11. http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_amp_steering_committee_report_final_july_17_2012.pdf
12. Руководство по созданию инновационных центров (технологии и закономерности) – «Эксперт», апрель 2012 г.
13. <http://oiu.ru/upload/summit/inno-guide-ru.pdf>
14. http://oiu.ru/library/?SECTION_ID=213&ELEMENT_ID=5309

15. Халимова С.Р. Влияние характеристик национальной инновационной системы на особенности развития малого инновационного бизнеса // ЭКО. – 2011. – №8. – С.47-61.
16. Юсупова А.Т. Cooperation between companies: types, forms and links with innovative behavior (Кооперация между компаниями: типы, формы и связи с инновационным поведением) в сборнике трудов международной *научной конференции* Economic and social development, Германия, Франкфурт-на-Майне, 12-12 апреля 2012 г.: book of abstracts 1st International scientific conf. Frankfurt am Main, 12-13 April, 2012.
17. Юсупова А.Т. Межфирменные взаимодействия и инновационная активность компаний // Регион: экономика и социология. - 2012. - № 2. – С. 22-36.
18. Балацкий Е., Лапин В., Инновационный сектор промышленности, *Экономист* №1 (2004), с. 20-33.
19. Баранов А.О., Гильмундинов В.М., Павлов В.Н. Исследование экономики России с использованием межотраслевых моделей. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 2001. – 198 с.
20. Баранов А.О. Влияние инноваций на экономику (макроэкономический подход) // Инновационный потенциал научного центра: методологические и методические проблемы анализа и оценки / отв. ред. В.И. Суслов; науч. ред. Н.А. Кравченко, Г.А. Унтура. - Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2007. - Гл. 3, § 9. - С. 117-127.
21. Валентей С. Контринновационная среда российской экономики // Вопросы экономики. 2005. №10. с. 132-143.
22. Варшавский А. Научный потенциал – основа инновационного развития: проблемы реформирования российской науки // Инновационный менеджмент в России: вопросы стратегического управления и научно-технической безопасности / Под ред. В. Л. Макарова, А. Е. Варшавского. – М.: Наука, 2004. с. 217-256.
23. Гохберг Л. Национальная инновационная система России в условиях «новой экономики» // Вопросы экономики. 2003. № 3. с. 26-44.
24. Гохберг Л., Кузнецова И. Анализ и перспективы статистического исследования инновационной деятельности в экономике России // Вопросы Статистики. 2004. №9. с. 3-15.
25. Корепанов Е. Основные слагаемые регионального сегмента национальной инновационной системы // Движение регионов России к инновационной экономике / Под ред. Л. И. Абалкина, Д. Е. Сорокина, Л. В. Зеленоборской, В. И. Маевского, Ю. Г. Павленко. – М.: Наука, 2006. с. 165-186.
26. Корицкий А.В. Влияние человеческого капитала и других факторов производства на доходы населения в регионах России // Креативная экономика. 2007. № 7 – С. 90 – 98.
27. Корицкий А.В. Макроэкономическая оценка влияния образования на объемы производства в регионах России // Креативная экономика. 2009. № 6. – С. 69 – 77.

28. Корицкий А.В. Оценка влияния человеческого капитала на величину доходов населения регионов России // Регион: экономика и социология. 2007. № 4. – С.109 – 125.
29. Сагиева Г. Методологические аспекты обследования и анализ статистических данных трансфера технологий // Вопросы Статистики. 2004. №9. с.16-26.
30. Штерцер Т.А. Эмпирический анализ региональных инновационных систем. Инновационный потенциал научного центра: методологические и методические проблемы анализа и оценки / отв. ред. В.И. Суслов; науч. ред. Н.А. Кравченко, Г.А. Унтура. - Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2007. - Гл. 3, § 5. - С. 66-84.
31. Российский статистический ежегодник. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2001.
32. Российский статистический ежегодник. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2005.
33. Российский статистический ежегодник. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2007.
34. Российский статистический ежегодник. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2008..
35. Российский статистический ежегодник. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2009.
36. Россия в цифрах. Краткий статистический сборник. М.: Госкомстат РФ, 1995.
37. Национальные счета России. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2001.
38. Национальные счета России. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2004.
39. Национальные счета России.. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2005.
40. Национальные счета России. – М.: Федеральная служба государственной статистики России, 2009.
41. Aghion P., Howit P. Endogenous Growth Theory. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, London, England, 1999.
42. Barro R., Sala-i-Martin X. Economic Growth. Second Edition. The MIT Press, 2004.
43. Gong G., Greiner A., and Semmler W. Endogenous Growth: Theory and Time Series Evidence, submitted for publication. Режим доступа (31.10.10): <http://www.newschool.edu/nssr/cem/books/BuchGrSe2.pdf>
44. Grossman G., Helpman E. Product development and international trade, The Journal of Political Economy, Vol. 97(6), pp. 1261-1283.

45. Harrigan J. Technology, factor supplies and international specialization: estimating the neoclassical model, *The American Economic Review*, Vol. 87(4), pp. 475-494.
46. Jacobs B., Nahuis R., Tang P. (2002). Sectoral productivity growth and R&D spillovers in the Netherlands", *De Economist*, Vol. 150, pp. 181-210.
47. Li C-W. Endogenous vs. semi-endogenous growth in a two-R&D-sector model, *The Economic Journal*, Vol. 110, pp. 109-122.
48. Lucas R., *Supply-Side Economics: An Analytical Review* // *Oxford Economic Papers*. 1990. Vol 42 (2). – p. 293 – 316.
49. Murillo I. Returns to Education and Human Capital Depreciation in Spain // *ERSA conference papers*. 2006.
50. Nadiri M. Innovations and Technological Spillovers, *NBER Working Paper*, No. 4423.
51. Park, W.G., International R&D spillovers and OECD economic growth. // *Economic Inquiry*. 1995. Vol.33. #4. – p. 571 – 591.
52. Romer P. Endogenous Technological Change // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98 (October). – P. S71 – S102.
53. Romer P. Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Producing Ideas // *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*. Washington D.C.: World Bank. 1992.
54. Weber S. Estimating the Human Capital Depreciation Rate: Some Evidence for Switzerland. 2008. Режим доступа (31.10.10):
http://www.eale.nl/Conference2008/Programme/PapersB/add73327_umay0MB4L3.pdf
55. Интернет: <http://www.nge.ru> от 12.07.2005.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Список публикаций исполнителей

Опубликованные статьи:

1. Кононова П.А., Кочетов Ю.А. Локальный поиск с чередующимися окрестностями для задачи Джонсона с пассивным буфером // Дискрет. анализ и исслед. операций. – 2012. – Т. 19, № 5. – С. 63-82.
2. Плясунов А.В., Панин А.А. Задача ценообразования. Часть I. Точные и приближенные алгоритмы решения // Дискретный анализ и исследование операций. - Новосибирск: Издательство Института математики, 2012. –Т. 19, № 5. –С. 76-88.
3. Власюк Л.И., Суспицын С.А., Шеломенцев А.Г. Факторы и механизмы акселерации социально-экономического развития регионов России. // Регион: экономика и социология. - 2012. - № 3. - С. 34-57.
4. Коледа А.В., Семькина И.О. Оценка эффекта влияния роста сферы услуг на производственный потенциал города // Исследования молодых ученых: отраслевая и региональная экономика, инновации, финансы и социология / под ред. В.Е. Селиверстова, Н.Ю. Самсонова, В.М. Гильмундинова, А.А. Горюшкина, И.О. Семькиной. - Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2012. - С. 380-391.
5. Мельников С., Самсонов Н., Семькина И. Пирамидальная экономика // Эксперт-Сибирь. - 2012. - № 33. - С. 18-26.
6. Мельников С., Самсонов Н., Семькина И. Прочный регион: [Томская область имеет конкурентоспособные особенности развития экономики - природные, ресурсные, промышленные, образовательные и научные..] // Эксперт-Сибирь. - 2012. - № 21. - С.37-42.
7. Мельников С., Самсонов Н., Семькина И. Устойчивый баланс // Эксперт-Сибирь. - 2012. - № 25. - С. 10-17.
8. Семькина И.О. Есть ли у вас план? :[проблемы локализации эффектов при освоении ресурсов углеводородного сырья в регионах Восточной Сибири] // ЭКО. - 2012. - № 6. - С. 123-137.
9. Суспицын С.А. Методология анализа и прогнозирования в многоуровневой системе "национальная экономика - регионы РФ" // Современные проблемы пространственного развития : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. памяти и 75-летию со дня рождения акад. А.Г. Гранберга. / ИЭОПП СО РАН, Совет по изуч. производит. сил. - М.: СОПС, 2012. - С. 251-259.

10. . N. Kravchenko, S.Kusnetsova. A Tough Choice//Emerald Emerging Markets Case Studies (EEMCS). – 2012. – Vol. 26, iss.7. – P. 201-220.
11. Кравченко Н.А. Инновации как сущностная основа предпринимательства //Инновационное предпринимательство: теория и практика / [под ред. В.В. Титова]. - Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2012. – С. 210-256.
12. Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Юсупова А.Т. Барьеры развития и факторы успеха малого инновационного бизнеса // Инновационное предпринимательство: теория и практика / [под ред. В.В. Титова]. - Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2012. – С. 257-312.
13. Кузнецова С.А. Инновационная активность организаций предпринимательского сектора (предпринимательских организаций) //Инновационное предпринимательство: теория и практика / [под ред. В.В. Титова]. - Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2012. – С.15-46.
14. Кузнецова С.А. Крупные компании и малый бизнес: особенности инновационного поведения // Инновационная модель бизнеса: мотивация использования инноваций и экономического роста : сб. науч. тр. / под ред. В.В. Титова, В.Д. Марковой. - Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2012.
15. Юсупова А.Т. Особенности взаимодействия компаний в рамках бизнес-ассоциаций // Инновационное предпринимательство: теория и практика / [под ред. В.В. Титова]. - Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2012. – С. 47-59.
16. Фурсенко Н.О. Оценка эффективности применения аутсорсинга //Исследования молодых ученых: отраслевая и региональная экономика, инновации, финансы и социология: [сб. ст.] / под ред. В.Е.Селиверстова [и др.]. - Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2012. 312 с.
17. Суслов В.И., Романова О.А., Гребенкин А.В., Акбердина В.В. Сценарии долгосрочного развития старопромышленного региона // ЭКО. - 2012. - № 3. - С. 158-177.
18. Кулешов В.В., Селиверстов В.Е., Суслов В.И., Суспицын С.А. Сибирская школа региональных исследований в Программе Президиума РАН "Фундаментальные проблемы пространственного развития Российской Федерации: междисциплинарный синтез" // Регион: экономика и социология. - 2012. - № 2. - С. 3-23.
19. Суслов В.И. Оптимизационные многорегиональные (пространственные) межотраслевые модели: генезис и современное состояние Современные проблемы пространственного развития // Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. памяти и

- 75-летию со дня рождения акад. А.Г. Гранберга. / ИЭОПП СО РАН, Совет по изуч. производит. сил. - М.: СОПС, 2012. - С. 70-86.
20. Баранов А.О. Макроэкономический анализ основных итогов экономического развития России в постсоветский период // ЭКО. - 2012. - № 3. - С. 23-41.
21. Баранов А.О., Музыка Е.И. Применение метода реальных опционов при венчурном финансировании инновационных проектов // Вестник НГУ. – 2012.- №3. – С. 27-39.
22. Лавлинский С.М., Калгина И.С. О методах оценки механизма государственно-частного партнерства в минерально-сырьевой сфере Забайкальского края // Вестник Забайкальского госуниверситета. – 2012. - № 4. – С. 24-35.
23. Глазырина И.П., Калгина И.С., Лавлинский С.М. Проблемы освоения минерально-сырьевой базы Востока России и перспективы модернизации региональной экономики в условиях сотрудничества с КНР // Регион: экономика и социология. – 2012. – № 4(76). – С. 51-63.

Приняты к печати:

1. Плясунов А.В., Панин А.А. Задача ценообразования. Часть II. Вычислительная сложность // Дискретный анализ и исследование операций. - Новосибирск: Издательство Института математики, 2012. Т. 19, № 6.

Приложение Б. Список сделанных исполнителями докладов

На всероссийских конференциях и семинарах:

1. Е.В. Алексеева. Один точный метод для дискретной задачи об $(r|p)$ -центроиде. Секционный доклад на V Всероссийская конференция «Проблемы оптимизации и экономические приложения», Омск, 2-6 июля 2012.
2. В.Л. Береснев. Алгоритм ветвей и границ для задачи конкурентного размещения предприятий. Пленарный доклад на V Всероссийская конференция «Проблемы оптимизации и экономические приложения», Омск, 2-6 июля 2012.
3. И.А. Давыдов. Локальный поиск для задачи о $(r|p)$ -центроиде на плоскости. Секционный доклад на V Всероссийская конференция «Проблемы оптимизации и экономические приложения», Омск, 2-6 июля 2012.
4. Ю.А. Кочетов. Новые модели конкуренции в размещении предприятий. Пленарный доклад на V Всероссийская конференция «Проблемы оптимизации и экономические приложения», Омск, 2-6 июля 2012.
5. А.В. Плясунов, А.А. Панин. О сложности задачи размещения и ценообразования. Секционный доклад на V Всероссийская конференция «Проблемы оптимизации и экономические приложения», Омск, 2-6 июля 2012.
6. S. Iellamo, L. Chen, M. Coupechoux, Yu. Kochetov. Strategic planning in cognitive radio networks: a competitive facility location game perspective. Пленарный доклад на V Всероссийская конференция «Проблемы оптимизации и экономические приложения», Омск, 2-6 июля 2012.
7. Коледа А.В. Финал Стратегии Сибири - 2020: приоритеты в инвестиционных намерениях. Секционный доклад на VIII осенней конференции молодых ученых в новосибирском Академгородке: актуальные вопросы экономики и социологии, 19-21 ноября 2012 г., Новосибирск, ИЭОПП СО РАН.
8. Семькина И.О. Освоение нефтегазовых ресурсов Восточной Сибири: две стороны одной медали, секционный доклад на VIII осенняя конференция молодых ученых в новосибирском Академгородке: актуальные вопросы экономики и социологии, 19–21 ноября 2012 года, ИЭОПП СО РАН, Новосибирск.
9. Суспицын С.А. Сценарии развития юга Западной Сибири. Пленарный доклад. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Алтайский край: состояние и перспективы развития». 13-14 сентября 2012г, г. Белокуриха.
10. Суслов В.И. Оптимизационные многорегиональные (пространственные) межотраслевые модели: генезис и современное состояние. Пленарный доклад на

Всероссийской конференции «Современные проблемы пространственного развития», 21-22 июня 2012, Москва, СОПС.

На международных конференциях и семинарах:

1. Кочетов Ю.А. Задачи размещения. Новые двухуровневые модели. Пленарный доклад на VIII Международной Азиатской школа-семинар «Проблемы оптимизации сложных систем». Балхаш, 8-15 июля 2012 г.
2. Плясунов А.В. Вычислительная сложность и методы решения задачи размещения с ценообразованием. Пленарный доклад на VIII Международной Азиатской школа-семинар «Проблемы оптимизации сложных систем». Балхаш, 8-15 июля 2012 г.
3. Yury Kochetov, Emilio Carrizosa, Ivan Davydov, Alexandr Plyasunov. A local search algorithm for the $(r | p)$ -centroid problem on the plane. Секционный доклад, 21st International Symposium of Mathematical Programming (ISMP 2012), Германия, Берлин, 19-24 августа, 2012.
4. Артём Панин. On approximability some location and pricing problems. Секционный доклад, 21st International Symposium of Mathematical Programming (ISMP 2012), Германия, Берлин, 19-24 августа, 2012.
5. Davydov, Yu. Kochetov, E. Carrizosa VNS heuristic for the $(r | p)$ - centroid problem on the plane. Секционный доклад. EURO Mini Conference XXVIII on Variable Neighborhood Search, Черногория, Герцег-Нови, 4-7 октября, 2012.
6. Давыдов И.А., Кочетов Ю.А., Плясунов А.В. О вычислительной сложности задач конкурентной кластеризации на плоскости. Секционный доклад, 9-я международная конференция «Интеллектуализация обработки информации» (ИОИ-2010). Черногория, Будва, 17-22 сентября 2012.
7. Суслов В.И. Состояние и генезис моделей экономического пространства. Пленарный доклад на международной конференции «Рефлексивные процессы и управление в экономике», 26-29 сентября 2012, Севастополь, Национальная академия наук Украина.
8. А. Баранов, В. Гильмундинов, В. Павлов, Т. Тагаева Прогнозирование развития экономики России на 2012 – 2015 гг. с использованием динамической межотраслевой модели. Пленарный доклад на 20-й мировой конференции ИНФОРУМ (Флоренция, Италия, 2-9 сентября 2012 г.).